ROK XXII GRUDZIEŃ 1949 ZESZYT 12

MECHANIK

MIESIĘCZNIK TECHNICZNY

WYDAWANY POD EGIDĄ

STOWARZYSZENIA INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW MECHANIKÓW POLSKICH

REDAKCJA i ADMINISTRACJA: WARSZAWA, ULICA MICKIEWICZA 18.

KONFERENCJA POMIAROWA
5—7 grudzień 1949 r.

W dniach 5, 6 i 7 grudnia odbyła się w Domu Technika w Warszawie Konferencja Pomiarowa, zorganizowana przez Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Mechaników Polskich przy współudziale Ministerstwa Ciężkiego Przemysłu i Głównego Urzędu Miar.

Od Redakcji

W pierwszych latach powojennych uwaga władz i sfer gospodarczych w dziedzinie odbudowy Kraju była zwrócona przede wszystkim na wzmożenie produkcji. „Ilość" była głównym hasłem, pod którym rozwijało się życie gospodarcze. Na Kongresie Techników w grudniu 1946 r., na którym była omawiana sprawa planu 3-letniego, a także na wielu innych zjazdach i konferencjach przeważały zagadnienia ilości.

Gdy obecnie „ilość" przestała być w pewnym stopniu zagadnieniem, a planowanie i realizacja planu w Polsce stanęły na wysokości, zapewniającej pokonywanie wszelkich nieomal trudności pod względem ilościowym — rzeczą naturalną było wysunięcie na pierwsze miejsce sprawy „jakości produkcji", t.j. cechy określającej stopień trwałości przedmiotu lub stopień posiadania przez niego ściśle określonych własności, dostosowanych do potrzeb.

Zagadnienia „ilości" i „jakości" łączą się ściśle ze sobą, gdyż wysoka jakość, w znaczeniu dużej trwałości, zapewniając dłuższe „życie" produktu, zmniejsza potrzeby ilościowe, a więc ułatwia zaspokojenie rynku. Wysoka jakość w drugim z podanych znaczeń, zapewniając jednolitość wymiarów i innych własności, umożliwia produkcję masową i zamienność części, a więc czyni produkt dostępnym dla szerokich warstw ludności.

Sprawa jakości produkcji nabiera szczególnego znaczenia przy systemie współzawodnictwa pracy, dającym tak wybitne wyniki w dziedzinie ilościowej, które jednak w razie braku kontroli może powodować obniżenie jakości.

Kontrola jakości jest jednym z podstawowych warunków podniesienia jakości i stanowi dziś zagadnienie, będące szczególną troską czynników kierujących przemysłem.

Z drugiej strony kontrola jakości jest sprawą mierzenia, a skuteczność kontroli jest uwarunkowana należytym poziomem dokonywanych pomiarów.

Racjonalna organizacja kontroli musi uwzględnić wielkie postępy w tej dziedzinie. W ostatnich 30 latach równolegle ze zdobyczami nauki i techniki obserwujemy ogromny rozwój nauki o mierzeniu — metrologii.

Ujawnia się on w powstawaniu coraz to nowych metod pomiarów, wykorzystujących najrozmaitsze zjawiska, w konstruowaniu coraz nowszych przyrządów, pozwalających mierzyć z większą dokładnością, szybkością i niezawodnością, w mierzeniu coraz większej liczby wielkości fizycznych o wzrastającym obszarze mierniczym.

Wśród nowych metod i zasad mierniczych podkreślić należy np. wykorzystanie szeregu zjawisk optycznych, szczególnie interferencji światła, która pozwala mierzyć z dokładnością do setnych części mikrona, co stanowi 10-krotny wzrost dokładności w stosunku do stanu sprzed 50 lat. Wspomnieć tu wypada o powszechnym dziś zastosowaniu do mierzenia zjawisk elektrycznych i elektronowych, pozwalających na przenoszenie wskazań na dowolne odległości i nie wykazujących praktycznie bezwładności, a więc mierzących szybko. Zjawiska fotoelektryczne dają możność mierzenia bez zetknięcia z przedmiotem mierzonym, nawet gdy znajdzie się on w ruchu i uniezależniają wynik pomiaru od niedoskonałości wzroku. Stosowane są liczne urządzenia automatyczne, mierzące od razu wiele wymiarów, samoczynnie sortujące lub dające przebieg zmian

wymiaru podczas obróbki. Wspomnieć też należy o wspaniałym wynalazku, radarze, jednym ze szczytowych osiągnięć techniki pomiarowej i techniki w ogóle.

Wyrazem rozwoju metrologii jest też ogromna literatura specjalna i specjalizacja zawodowa, szkoły i kursy, kształcące inżynierów i techników pomiarowców, zjazdy i konferencje krajowe i międzynarodowe.

Sprawy mierzenia są u nas coraz bardziej doceniane. Zarówno pozytywne ustosunkowanie się władz, jak i zainteresowanie się świata technicznego i gospodarczego tymi sprawami wskazuje, że rola dokładnego mierzenia stopniowo znajduje należyte zrozumienie.

SIMP dawał już niejednokrotnie wyraz temu zrozumieniu, o czem świadczy również zorganizowanie Konferencji Pomiarowej. W roku ubiegłym został wydany specjalny potrójny zeszyt pomiarowy czasopisma „Mechanik", sprawom metrologii ogólnej (poza metrologią warsztatową) zostało poświęcone około 600 stron w I tomie „Poradnika technicznego Mechanik".

Jednak mimo ogólnego zainteresowania, sprawy mierzenia w przemyśle w ogóle, a szczególnie w przemyśle metalowym, nie stoją w tej chwili dobrze. Nie ma w tym zresztą nic dziwnego. Przemysł zniszczony rabunkową gospodarką okupanta i działaniami wojennymi zaopatrywał się w pierwszych latach odbudowy w narzędzia miernicze najrozmaitszego, często nie wiadomego pochodzenia, przeważnie przez nikogo nie sprawdzane. Zakupy często dokonywano pośpiesznie bez wnikania w właściwości zamawianych narzędzi i ich użyteczność. Zresztą ilość nabytych narzędzi mierniczych, zwłaszcza bardziej precyzyjnych, jest kroplą w morzu potrzeb.

Toteż w chwili obecnej pomiary fabryczne nie są oparte na miarodajnych wzorcach, brak jest norm, przepisów i instrukcji o sprawdzaniu, brak danych, które ustalałyby rodzaj narzędzi, jakie powinny być stosowane w zależności od niezbędnej dokładności, brak wytycznych w sprawie zaopatrywania fabryk w sprzęt pomiarowy, na ogół nie ma również należycie urządzonych laboratoriów, a personel wykonujący pomiary jest w wielu przypadkach niewyszkolony. Często nie jest też ustalone, kto jest odpowiedzialny za pomiary w poszczególnych fabrykach.

Poczynionych uwag nie należy jednak zbyt generalizować, gdyż nie brak też fabryk, stojących na wysokości zadania.

W tych warunkach należy postawić pytania: jaką drogą powinno pójść uporządkowanie spraw pomiarowych w przemyśle metalowym? Od czego należy zacząć?

Na te pytania dała odpowiedź Konferencja Pomiarowa.

Pierwszym i najważniejszym krokiem ku poprawie obecnego stanu powinno być utworzenie Izb Pomiarowych, kierujących gospodarką pomiarową poszczególnych fabryk. Organizacja Izb powinna być oparta na jednolitych zasadach, zapewniających utrzymanie w całym przemyśle jednej miary, związanej z wzorcami państwowymi, co stanowi warunek zabezpieczenia zamienności części i współpracy różnych zakładów.

Do tego zmierza ostatnio wydane zalecenie PKPG o utworzeniu Izb Pomiarowych w fabrykach przemysłu metalowego i elektrotechnicznego, które zostało zreferowane na Konferencji. Były też podane szczegółowe wskazania co do realizacji tego zalecenia, a między innymi sprawa zaopatrzenia w sprzęt pomiarowy w ramach planu 6-letniego oraz zagadnienie szkolenia pomiarowców.

W szeregu referatów przedstawiono konstrukcje przyrządów mierniczych, odpowiadające nowoczesnym wymaganiom dokładności i sprawności pomiarów, a w szczególności konstrukcje czujników mechanicznych, optycznych, pneumatycznych, elektrycznych i innych oraz aparatów do pomiarów automatycznych.

Postępy techniki pomiarowej były poruszone w serii referatów o gładkości powierzchni, pomiarze gwintów, kół zębatych i in., omówiono właśnie metody sprawdzania przyrządów mierniczych oraz wskazano zasady doboru narzędzi mierniczych do poszczególnych rodzajów pomiarów. Zagadnienia normalizacji gwintów, analizy wymiarowej, kontroli statystycznej znalazły również właściwe oświetlenie.

Podano też wyniki prac nad ustalaniem sposobów regeneracji zużytych narzędzi mierniczych. Regeneracja daje możność znacznego przedłużenia okresu użytkowania tych narzędzi, a tym samym prowadzi do dużych oszczędności w gospodarce narodowej.

* * *

„Nie łudzimy się" — powiedział w końcowym przemówieniu Przewodniczący Komitetu Organizacyjnego Konferencji prof. E. Oska — „by Konferencja miała wyczerpać zagadnienia, będące przedmiotem jej obrad. Byłoby to niemożliwe w ciągu dwóch dni i nie było to zamierzeniem organizatorów Konferencji. Uważamy jednak, że przez samo poruszenie szeregu spraw, zwrócenie na nie uwagi, wskazanie na ważność dla gospodarki narodowej — cel konferencji został osiągnięty.

Sądzimy przytem, że każdy z uczestników tej Konferencji będzie się starał pogłębić przez fachową literaturę rzucone tu myśli i realizować je na terenie swego warsztatu pracy, przez co stanie się poważnym ogniwem na drodze do dalszego rozkwitu Polski Ludowej".

Redakcja czasopisma „Mechanik" uznając ważność Konferencji i solidaryzując się z apelem do jej uczestników, dążyć będzie do możliwie wszechstronnego i gruntownego oświetlania zagadnień pomiarowych, poruszanych na Konferencji.

* * *

W dalszym ciągu podajemy wygłoszony przez inż. Antoniego Tymienieckiego, Dyrektora Departamentu Produkcji i Techniki Ministerstwa Przemysłu Ciężkiego, „Referat Programowy" oraz przemówienie Przedstawiciela Zarządu Głównego Związku Zawodowego Metalowców — Alojzego Firganka.

Referat Programowy

Ubiegłe lata były latami walki o wykonanie planów produkcyjnych pod względem ilościowym. Świadomie przymykało się oczy na pewne niedociągnięcia jakościowe produktów, gdyż na tym etapie odbudowy gospodarczej kraju ważnym było wyprodukowanie jak największej ilości towarów, uporządkowanie i inwestowanie zakładów przemysłowych w bardziej nowoczesne wyposażenie oraz nadanie im bardziej celowej z punktu widzenia gospodarki socjalistycznej, struktury organizacyjnej.

Okres ten zamykamy obecnie przedterminowym wykonaniem planu 3-letniego oraz przedterminowym wykonaniem planu roku bieżącego.

Przechodzimy teraz do nowego okresu produkcyjnego, okresu dalszego silnego wzrostu naszej produkcji z równoczesnym postawieniem jej jakości na jak najwyższym poziomie.

Zadanie to stawiamy dziś w całej jego ostrości — musimy bowiem spowodować przełom w dotychczasowym liberalnym traktowaniu zagadnienia jakości, przełom tak silny, aby doszedł do świadomości każdego z pracowników Przemysłu Metalowego! — Punktem zwrotnym niech będzie ogólno krajowa Konferencja Pomiarowa.

Prace wydziałów kontroli w zakładzie obejmują swym zakresem cały cykl produkcyjny wytwarzanego przez zakład wyrobu i przy należytym funkcjonowaniu zapewniają żądaną jego jakość. Osiąga się to przez kontrolę surowców, półfabrykatów, części zakupywanych; przez kontrolę międzyoperacyjną i ostateczną produkcji własnych warsztatów; przez kontrolę narzędzi i przyrządów pomiarowych.

Aby osiągnąć sprawne funkcjonowanie wydziałów kontroli przy ich różnorodnych zadaniach, należy:

1) szkolić stale nowe kadry pracowników,
2) dbać o unowocześnienie sprzętu pomiarowego,
3) dążyć do mechanizacji kontroli wymiarów,
4) dążyć w uzasadnionych wypadkach do zautomatyzowania kontroli,
5) wprowadzić przy wielkoseryjnej produkcji kontrolę statystyczną.

W większości wypadków przy kontroli wymiarów wytwarzanych przedmiotów posługujemy się sprawdzianami dwugranicznymi. Ta metoda pracy, dotychczas u nas stosowana prawie wyłącznie, posiada szereg ujemnych cech, a mianowicie: pochłania dużą ilość pracy ręcznej, powoduje znaczne zużycie sprawdzianów, daje subiektywne oceny wyników sprawdzania.

Zdając sobie sprawę, że ta metoda kontroli ze względu na nieduże na ogół serie w naszej produkcji pozostanie w Polsce jeszcze przez dłuższy czas jako dominująca, należy przejść do stosowania sprawdzianów chromowanych, aby w ten sposób przedłużyć ich żywotność.

Równolegle należy zacząć w wypadkach ekonomicznie uzasadnionych wprowadzać mechanizację prac kontroli wymiarów przez stosowanie przyrządów kontrolnych.

Np. do mierzenia średnic wałków należy wprowadzić na wzór radzieckich przyrządów EKDS, przyrządy pracujące przy pomocy szeregu ruchomych sprawdzianów szczękowych, połączonych z sygnalizacją świetlną i za jednym przesunięciem dźwigni dających pomiar wszystkich średnic badanego wielostopniowego wałka.

Do mierzenia przedmiotów o skomplikowanych kształtach należy wprowadzać przyrządy optyczne.

Do mierzenia gwintów zewnętrznych i wewnętrznych — przyrządy z napędem ręcznym lub mechanicznym, możliwie z sygnalizacją świetlną itp.

Co osiągniemy przez mechanizację prac kontroli?

1) zmniejszenie ilości roboczo-godzin zużywanych na kontrolę,
2) możliwość zatrudnienia słabo wykwalifikowanych kontrolerów,
3) lepsze wyniki kontrolne, wolne od subiektywnych ocen,
4) zmniejszenie zużycia sprawdzianów.

Są to wszystko ważkie czynniki, pozwalające na szybsze zrealizowanie postawionego dzisiaj zagadnienia — podniesienia jakości produkcji.

Nie znana jest u nas prawie że całkowicie „autokontrola" — eliminująca z góry jakiekolwiek braki. Chodzi tu o pracę przy pomocy elektrominimetrów względnie aparatów „Sollex", wbudowanych w obrabiarki (przeważnie szlifierki albo precyzyjne tokarki). Robotnik w tym wypadku ma możność stałego śledzenia wielkości wymiaru obrabianego przedmiotu. Metoda ta stwarza również możliwość selekcjonowania wytwarzanych części na z góry określone grupy wymiarowe, co znacznie ułatwia montaż. Należy „autokontrolę" wprowadzić w naszych zakładach, zwłaszcza przemysłu motoryzacyjnego i precyzyjnego.

Metoda kontroli statystycznej, stosowana w ZSRR i w krajach anglosaskich przy produkcji wyrobów masowych, nie jest u nas dotychczas wprowadzona. Nie było co prawda dotychczas odpowiednich warunków po temu. W ramach realizacji planu 6-letniego winna ona znaleźć zastosowanie nie tylko w przemyśle metalowym, lecz i w innych przemysłach. Warunkiem jej stosowania są ustalone warunki produkcji, to znaczy, że wszystkie czynniki występujące w produkcji (obrabiarka, narzędzie, przyrząd, surowiec) winny być stale tej samej jakości.

Przejdę z kolei do zagadnienia jakości powierzchni, określanej na rysunkach w zależności od stopnia żądanej gładkości jednym, dwoma lub trzema trójkątami. Od tego prymitywnego znakowania ZSRR oraz państwa anglosaskie przeszły do bardziej dokładnego i konkretnego — stwarzając normy klas gładkości powierzchni, które oznacza się na rysunkach odpowiednimi liczbami. Ten sposób znakowania umożliwia osiągnięcie zamierzonej jakości powierzchni wytwarzanego produktu, gdyż podaje wielkość dopuszczalnych odchyłek wymiarowych, lub też pozwala na przeprowadzenie porównań z odpowiednimi wzorcami.

Do pomiarów w pierwszym przypadku stosuje się aparaty typu „Linnika" albo „Brusha" — w drugim wypadku typu „Busha".

Zadaniem lat najbliższych będzie wprowadzenie i tych pomiarów do naszych warsztatów, a przez to

ułatwienie pracy naszym warsztatowcom w osiąganiu jak najwyższej jakości wytworów.

Warunkiem podstawowym wszelkich osiągnięć jest człowiek i należyta organizacja pracy. Musimy więc otoczyć czujną opieką nasze kadry kontrolerskie, systematycznie je przeszkalać, wyposażyć je w nowoczesny sprzęt pomiarowy, a wówczas rozpoczęta w dniu dzisiejszym wielka kampania o poprawę jakości — zakończy się pełnym zwycięstwem.

inż. Antoni Tymieniecki
Dyrektor Departamentu Produkcji i Techniki
Ministerstwa Przemysłu Ciężkiego

Przemówienie Przedstawiciela Związku Zawodowego Metalowców

W imieniu Zarządu Głównego Związku Zawodowego Metalowców witam Krajową Konferencję Pomiarową. Witam Was w imieniu członków naszego Związku, naszych przodowników pracy i racjonalizatorów.

Zwołana z inicjatywy Zarządu Głównego Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Mechaników, Krajowa Konferencja Pomiarowa będzie niewątpliwie poważnym wkładem w usprawnienie dotychczasowych metod pracy na odcinku gospodarki przyrządami pomiarowymi i kontroli jakości produktów.

Budując ustrój socjalistyczny w naszym kraju, konieczny jest współudział i współpraca polskiego inżyniera, technika, robotnika i racjonalizatora. Ta współpraca jest gwarancją naszego postępu technicznego, daje rękojmię rozwiązania i usunięcia trudności przy realizacji planów produkcyjnych.

Zarząd Główny Zw. Zaw. Metalowców przywiązuje dużą wagę do dzisiejszej Konferencji, która ma za zadanie przeanalizowanie dotychczasowej sytuacji i zwrócenie uwagi na racjonalną gospodarkę przyrządami pomiarowymi.

Od należytej znajomości tych narzędzi, od stopnia umiejętności obchodzenia się z nimi i ich wykorzystania, zależna jest w dużym stopniu jakość produkcji w naszych zakładach przemysłowych.

Porównując na przestrzeni ostatnich lat jakość naszych wyrobów przemysłowych, przyznać trzeba, że poprawia się ona z każdym dniem. Związek Metalowców z wielką troską dba o poziom jakości naszej produkcji. Powołanie do życia brygad współzawodniczących w dużym stopniu przyczyniło się do poprawy jakości naszych wyrobów. Ale czy osiągnięcia dotychczasowe mogą nas zadowolić? Czy wszystko już zostało dokonane na tym odcinku? Przyznamy, że nie. Przychodzące bowiem meldunki z terenu, reklamacje odbiorców, skarżących się na jakość — nasuwają nam obowiązek głębokiego wniknięcia w przyczyny tego stanu rzeczy.

Faktem niewątpliwym, mającym wpływ na niedostateczną jakość naszych wyrobów przemysłowych jest brak odpowiedniej ilości fachowców, wykwalifikowanych sił kontroli odbioru technicznego, brak dostatecznej ilości przyrządów pomiarowych i sprawdzianów, niedostatecznie jeszcze opanowana gospodarka tymi narzędziami.

Trzeba na odcinku tych zagadnień poczynić szereg usprawnień celem usunięcia dotychczasowych niedomagań.

Trzeba intensywniej niż dotychczas szkolić kadry fachowców, kadry kontroli technicznej.

Trzeba więcej poświęcić uwagi produkcji nowych narzędzi pomiarowych.

Trzeba więcej niż dotychczas zacieśnić współpracę inżynierów, techników i robotników racjonalizatorów. Kluby Racjonalizacji i Usprawnień winny stać się ośrodkiem koordynującym wspólny wysiłek dla podnoszenia wydajności pracy, jakości produkcji, opracowywania nowych, lepszych metod produkcji.

Trzeba na wyższy poziom podnieść organizację produkcji i odpowiedzialność osobistą za powierzoną pracę.

Trzeba usprawnić gospodarkę przyrządami pomiarowymi, dbając o racjonalne ich wykorzystanie i należyte ich utrzymanie.

Trzeba więcej niż dotychczas przenosić doświadczenia z jednych zakładów do drugich.

Trzeba w większym stopniu korzystać z bogatych doświadczeń kraju zwycięskiego socjalizmu ZSRR i krajów Demokracji Ludowej.

Przeglądając program Konferencji stwierdzić trzeba, że wszystkie te zagadnienia będą tematem obrad Konferencji.

Od umiejętnego opracowania i należytego wprowadzenia w czyn Waszych zamierzeń w dużym stopniu zależeć będzie dalsze usprawnienie organizacji i metod produkcji. Branżowe Narady Ekonomiczne, jakie w listopadzie zorganizował Zarząd Główny naszego Związku, wskazywały na szereg braków w dotychczasowych metodach produkcji oraz na źródła tych braków, których usunięcie zależne jest od harmonijnego współdziałania Waszej Technicznej Organizacji, aparatu Związkowego i administracji przemysłu. Toteż Związek nasz z wielką radością przyjął wiadomość o Konferencji Pomiarowej, która niewątpliwie przyczyni się do usprawnienia całego szeregu zagadnień w dziedzinie metod produkcji.

Związek nasz przyjdzie z wydatną pomocą w przeniesieniu Waszych wniosków i uchwał do szerokich mas członków naszego Związku, wykorzystując je dla podniesienia kwalifikacji zawodowych pracowników i usprawnienia organizacji pracy.

Zapoczątkowana współpraca pomiędzy Zarządem Głównym naszego Związku a Zarządem Głównym Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Mechaników rozwijać się będzie coraz pomyślniej, dla dobra Narodu Polskiego, klasy robotniczej, która pod przewodnictwem Polskiej Zjednoczonej Partii Robotniczej buduje lepsze jutro — buduje ustrój socjalistyczny w naszym kraju.

Życzę tu obecnym owocnych obrad, których wyniki przyczynią się niewątpliwie do produkowania lepiej, szybciej, taniej.

Mając na uwadze te hasła, śmiało wkroczymy w realizację Planu 6-cio Letniego!

Alojzy Firganek
I Sekretarz Zarządu Głównego
Związku Zawodowego Metalowców

Inż. ALEKSANDER TOMASZEWSKI

ŚRODKI ZWIĘKSZAJĄCE DOKŁADNOŚĆ ODCZYTAŃ NA WZORCACH KRESKOWYCH

Dokładność odczytań, dokonywanych na wzorcach kreskowych, posiada dużą rozpiętość.

Przy bezpośrednim pomiarze liniałem z podziałką dokładność odczytania, dokonywanego gołym okiem, może wynosić $\pm$ 0,1 działki elementarnej. Taką dokładność najłatwiej uzyskać, jeśli odległość między kreskami działki jest zawarta w granicach od 0,7 do 2,5 mm. Najodpowiedniejsza grubość kresek dla bezpośredniej obserwacji wynosi 0,07 mm.

Dokładność odczytań wzrasta dzięki zastosowaniu noniuszów, w które są zaopatrzone np. suwmiarki. *Noniusz* jest to suwak przesuwający się wzdłuż podziałki wzorca kreskowego, dla którego odległość kresek działki elementarnej wynosi I. Suwak ten jest zaopatrzony w specjalną podziałkę, zawierającą n działek o całkowitej długości L_n. Wielkość podziałki noniusza L_n określa równanie:

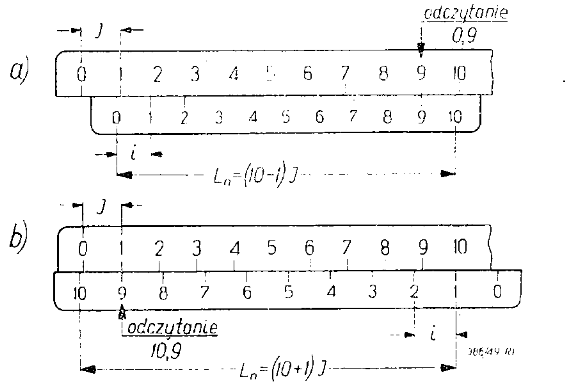
$$L_n = n \cdot i = (M \cdot n \pm 1)\, I \quad . \quad . \quad . \quad [1]$$

w którym M jest liczbą całkowitą dodatnią lub równą zeru i nosi nazwę *modułu noniusza*, i — jest odległością kresek działki noniusza[1]).

Dokładność odczytania, dokonanego za pomocą noniusza na wzorcu kreskowym, wynosi:

$$\Delta = \pm \frac{I}{n} \quad . \quad . \quad . \quad [2]$$

Ze wzoru [2] wynika, że moduł M nie wpływa na dokładność odczytania Δ. Najczęściej przyjęto stosować moduł $M = 1$.



Rys. 1.

Rys. 1 przedstawia dwa noniusze, dla których $M = 1$ i $n = 10$, przy czym dla jednego z nich (rys. 1a) $L_n = (n - 1)I$, dla drugiego (rys. 1b) $L_n = (n+1)I$. W przypadku pierwszym $i = 0{,}9\ I$, w przypadku drugim $i = 1{,}1\ I$. W obydwu przypadkach dokładność odczytania $\Delta = \pm 0{,}1\,I$. Pierwszy rodzaj noniusza jest częściej stosowany, gdyż wymaga krótszego suwaka, oraz jest wygodniejszy dla swej większej bezpośredniości.

W pomiarach warsztatowych spotykamy noniusze zbudowane prawie wyłącznie według następujących wzorów:

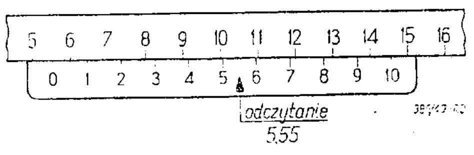
$$L_n = n \cdot i = (n-1)\, I$$

$$\Delta = \pm \frac{I}{n}$$

Poniżej podane są charakterystyki najczęściej spotykanych noniuszów.

n	10	20	50	100
L_n mm	9	19	49	99
Δ mm	$\pm$ 0,1	$\pm$ 0,05	$\pm$ 0,02	$\pm$ 0,01

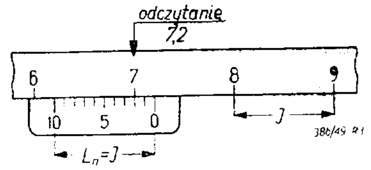
W pewnych przypadkach dokładność odczytania za pomocą noniusza może być większa, niż to podaje wzór [2]. Może się bowiem zdarzyć, że żadna kreska noniusza nie zgadza się z kreską wzorca. Wtedy zawsze znajdziemy takie dwie kreski działki noniusza (np. kreski 5 i 6 na rys. 2), które są mniej więcej



Rys. 2.

symetrycznie położone między kreskami jednej z działek elementarnych wzorca. Odczytanie ułamka będzie więc odpowiadało pierwszej z rozważanych kresek noniusza plus połowa wartości jego działki. Np. na rys. 2 noniusz wskazuje wartość 5,55, gdyż jego kreska zerowa znajduje się za kreską 5 wzorca, oraz kreski 5 i 6 noniusza zawarte są między kreskami jednej z działek elementarnych wzorca.

Oprócz podanych rodzajów noniuszów, znajdują się również w użyciu *noniusze o module zerowym.* Noniusz taki, dla którego $M = 0$ i $n = 10$, jest pokazany na rys. 3.



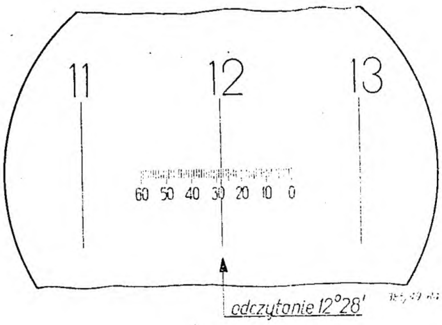
Rys. 3.

Noniusze o modułach zerowych są często stosowane dla podziałek kątowych, przy czym zwykle $M = 0$ i $n = 60$. Tego rodzaju noniusze (rys. 4) zawierają na ogół okulary geniometryczne mikroskopów warsztatowych. W polu widzenia okularu odczytowego obserwujemy nieruchomy noniusz z podziałką minutową od

[1]) Patrz artykuł *inż.-mech. H. Chmielewskiego* „Zastosowanie noniusza do suwmiarki i kątomierza uniwersalnego", „Mechanik" zeszyt 10—11/47, strona 464.

0 do 60′. Pod noniuszem znajduje się ruchoma podziałka kątowa, której kreski zaopatrzone są numerami stopni. Jedna z kresek podziałki kątowej znajduje się zawsze w obszarze podziałki minutowej i ona właśnie wskazuje odczytywaną wartość kątową. Dokładność odczytania kąta wynosi ± 1′.

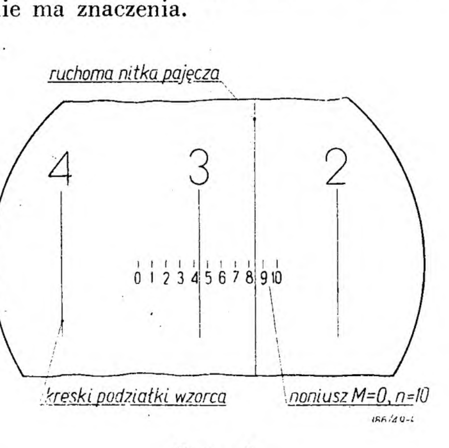
Noniusze o module zerowym znajdujemy również w mikroskopach odczytowych różnego rodzaju aparatów mierniczych. Mikroskop taki daje powiększony obraz podziałki obserwowanego wzorca kreskowego, oraz posiada zwykle urządzenie mikrometryczne i tzw. „nitkę pajęczą", którą można za pomocą śruby mikrometrycznej nasunąć na obserwowaną kreskę (rys. 5).



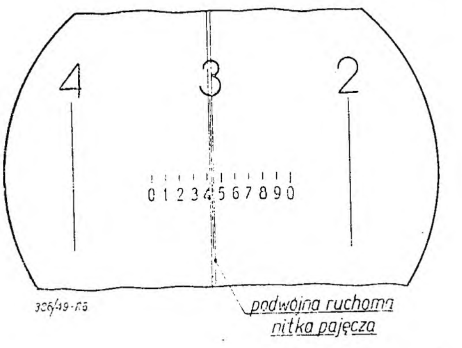
Rys. 4.

Położenie kreski odczytuje się z dokładnością do pierwszego znaku dziesiętnego wprost na podziałce noniusza zerowego ($M = 0$, $n = 10$), który znajduje się w polu widzenia mikroskopu odczytowego. Dalsze znaki po przecinku są odczytywane na bębnie śruby mikrometrycznej, sprzężonej z ruchomą nitką pajęczą. Jednak dokładne nastawienie nitki pajęczej na obraz kreski wzorca nastręcza pewne trudności nawet w najpomyślniejszych warunkach, to jest wtedy, gdy grubości obserwowanej kreski i nitki pajęczej są takie same.

Oko ludzkie jest bardzo wrażliwe na symetrię, toteż dokładność nastawienia na kreskę wzorca znacznie wzrasta, jeśli nitka pajęcza składa się z dwóch nitek równoległych (rys. 6), które mogą być nasunięte na obserwowaną kreskę w ten sposób, aby ją objęły z dwóch stron symetrycznie. Wtedy zachowanie tej samej grubości dla nitek pajęczych i obrazu kresek wzorca nie ma znaczenia.

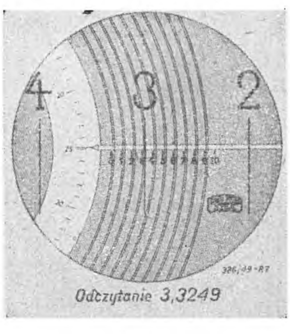


Rys. 5.

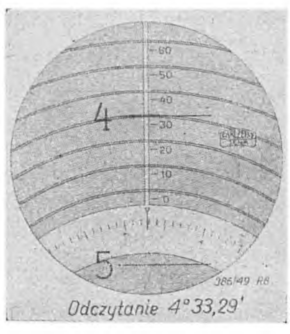


Rys. 6.

Na rys. 7 jest pokazane pole widzenia w mikroskopie odczytowym ze spiralą *Archimedesa* (firmy „Zeiss"). Oświetlony od spodu szklany wzorzec kreskowy posiada działki milimetrowe, których ponumerowane kreski możemy obserwować przez mikroskop odczytowy. Okular tego mikroskopu posiada pokrętną płytkę szklaną ze spiralą *Archimedesa*. Obraz dziesięciu podwójnych równoodległych łuków tej spirali ukazuje się w polu widzenia mikroskopu wraz z kreskami wzorca i nieruchomym noniuszem dziesiętnym o module zerowym. Za pomocą ręcznego kółka pokręcamy płytkę ze spiralą w ten sposób, aby kreska wzorca, która znajduje się między kreskami podziałki dziesiętnej noniusza, została symetrycznie objęta liniami podwójnego łuku spirali. Wraz z łukami spirali obraca się naniesiona na tej samej płytce szklanej podziałka mikronowa, pozwalająca na odczytywanie położenia obserwowanej kreski wzorca w setnych i tysiącznych oraz ocenionych na oko dziesięciotysiącznych milimetra. Błędy spirali *Archimedesa* — w odniesieniu do kształtu teoretycznego — nie powinny przekraczać ± 0,5 μ.



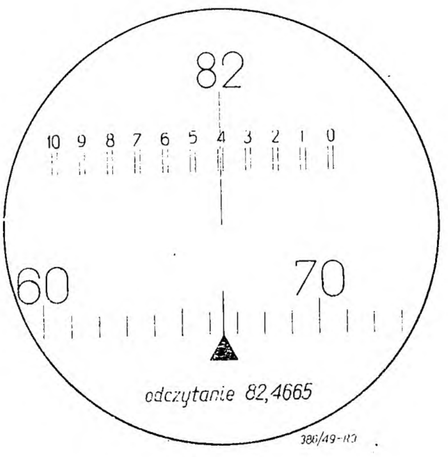
Rys. 7.



Rys. 8.

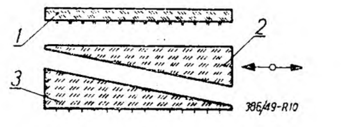
Na rys. 8 widzimy pole widzenia mikroskopu ze spiralą *Archimedesa*, przystosowanego do odczytywania wielkości kątowych w stopniach i minutach. Mikroskop ten posiada noniusz z podziałką co 10′. Pokrętna spirala, po nastawieniu na kreskę podziałki wzorcowej, pozwala na dokonywanie odczytań z dokładnością do ± 0,1 minuty.

Rys. 9 przedstawia pole widzenia mikroskopu odczytowego dużego aparatu pomiarowego firmy „Leitz". W polu tym, u góry ukazuje się jedna z kresek podziałki szklanego wzorca kreskowego, np. kreska 82, oraz podwójny noniusz dziesiętny o module zerowym,



Rys. 9.

na dole zaś nieruchomy wskaźnik w postaci czarnej strzałki i podziałka mikronowa. Zasadę budowy optycznego urządzenia mikrometrycznego przedstawia rys. 10. W okularze odczytowym znajduje się nieruchoma szklana płytka *1* z podwójną podziałką noniusza i strzałka wskaźnika, oraz dwie płytki pryzmatyczne *2* i *3*. Płytka pryzmatyczna *2* jest ruchoma i można ją przesuwać poziomo pokręcając ręczne kółko ze śrubą. Płytka pryzmatyczna *3* jest nieruchoma i od spodu posiada podziałkę mikronową o stu działkach elementarnych. Posunięcie płytki *2* powoduje pozorne przesunięcie podziałki mikronowej i obserwowanej kreski wzorca szklanego w polu widzenia mikroskopu, wskutek większego lub mniejszego załamania promieni świetlnych, uwarunkowanego zmienną łączną grubością płytek *2* i *3*. Dla dokonania odczytania pokręcamy ręcznym kółkiem w ten sposób, aby obraz kreski wzorca wprowadzić symetrycznie między najbliższą podwójną kreskę podziałki noniusza. Wtedy numer kreski wzorca podaje całkowite milimetry. Dziesiąte części milimetra odczytujemy na kresce noniusza, która obejmuje kreskę wzorcową. Wreszcie setne, tysiączne i na oko dziesięciotysięczne części milimetra wskazuje nam wskaźnik nieruchomy na podziałce mikronowej.



Rys. 10.

Na rys. 11 pokazane jest pole widzenia mikroskopu odczytowego, w jaki zaopatrzona jest optyczna głowica podziałowa firmy „Cooke". Głowice „Cooke" posiadają tarcze z podziałką kątową o działce elementarnej 20'. Optyczne urządzenie mikrometryczne pozwala na pozorne przesunięcie podziałki kątowej w polu widzenia tak, aby nieruchomy wskaźnik o kształcie dwóch łuków objął symetrycznie najbliższą kreskę kątową. Wtedy dopełnienie w obszarze 20' odczytujemy na podziałce minutowej, jaka ukazuje się po prawej stronie w polu widzenia. Podziałka minutowa posiada działkę elementarną 0,5'. Dokładność odczytania może wynieść ± 0,1'.



Rys. 11.

Inż.-mech. PAWEŁ KOSIERADZKI

OBRÓBKA CIEPLNA DRUTU FORTEPIANOWEGO

W budowie maszyn precyzyjnych jak np. maszyny do pisania i liczenia, w budowie broni maszynowej, silników itp. dużą rolę odgrywają sprężyny wykonywane z drutu stalowego ciągnionego na zimno tzw. *drutu fortepianowego* (ang. piano-wire, franc. le cord a piano, niem. Klavierdrath, ros. rojalnaja prowołka).

Wyrób tego drutu jest bardzo ciekawy, a poznanie przebiegu wyrobu pozwala zrozumieć obróbkę cieplną jakiej się poddaje gotowe sprężyny.

Metoda produkcji i własności

Od innych rodzajów drutu ciągnionego na zimno drut fortepianowy różni się dużą zawartością węgla i dużym stopniem zgniotu.

Do wyrobu drutu stosuje się stal węglową o zawartości 0,9 ÷ 1,0% C i wytrzymałości R_r = 65 ÷ 75 kG/mm².

Stosując wielokrotne przeciąganie na zimno i hartowanie, otrzymujemy drut posiadający R_r = 180 ÷ 280 kG/mm².

W y r ó b d r u t u f o r t e p i a n o w e g o składa się z następujących zabiegów:

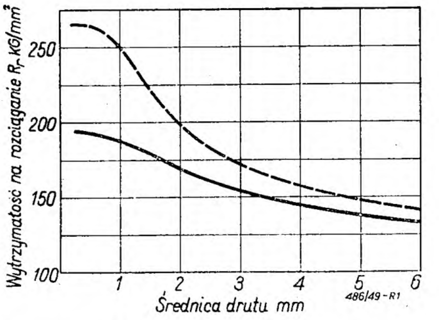
1) Przeciąganie na zimno na żądane wymiary, uwzględniając, że odpowiednia ilość ciągów musi być wykonana po ostatnim hartowaniu.

2) Nagrzewanie do 850 — 900° i następne chłodzenie w kąpieli ołowiowej o temperaturze 480 — 510°; jest to tzw. *patentowanie*. Patentowanie ma na celu usunięcie śladów uprzedniego zgniotu i nadanie stali budowy częściowo utwardzonej, nadającej się do dalszego przeciągania (struktura drobnoziarnista osmondytyczna i R_r = 80 ÷ 100 kG/mm²). Czas przebywania w kąpieli ołowiowej jest odpowiednio długi, aby nastąpił izotermiczny rozpad austenitu — tzw. *zahartowanie izotermiczne*. Tak więc właściwie patentowanie jest hartowaniem izotermicznym połączonym z wyżarzeniem rekrystalizacyjnym.

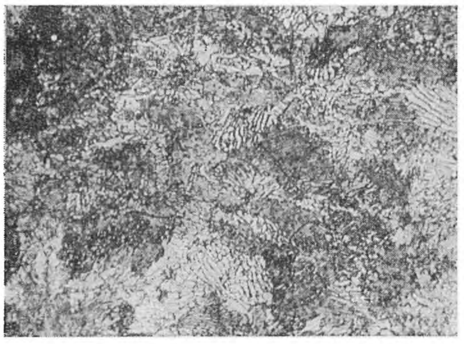
3) Końcowe przeciąganie na zimno na żądany wymiar, przy czym ilość końcowych ciągów jest tak dobrana, aby wytrzymałość drutu R_r wynosiła, zależnie od średnicy, 180 — 280 kG/mm².

4) Międzyoperacyjne zabiegi pomocnicze, jak miedziowanie przez zanurzanie, wielokrotne trawienie, wapnowanie, mycie itd.

Dla przykładu podaję wg *Guilleta* konkretną kolejność zasadniczych operacji przy wykonywaniu drutu o Φ 0,4 mm; materiał wyjściowy drut Φ 5,5 mm.



Rys. 1. Wytrzymałość drutów fortepianowych i stalowych hartowanych w oleju w zależności od średnicy drutu (wg „Maszinostrojenje" t. 2).



Rys. 2. Struktura stali do wyrobu drutu fortepianowego.

I — przeciąganie na wymiar 5,0 i następnie — 4,4 mm,
II — hartowanie w sposób ciągły lub w krążkach z 900° do ołowiu 450 — 500°,
III — przeciąganie na wymiary 3,8 — 3,3 — — 2,9 mm,
IV — przeciąganie na wymiary 2,5 — 2,2 — — 2,0 mm,
V — hartowanie z 900° do ołowiu ok. 400°,
VI — przeciąganie na wymiary 1,7 — 1,45 — — 1,28 — 1,20 mm,
VII — przeciąganie na wymiary 1,18 — 1,09 — — 1,01 — 0,97 — 0,94 — 0,87 — 0,80 mm,
VIII — przeciąganie na wymiary 0,74 — 0,69 — — 0,63 — 0,58 — 0,53 — 0,49 — 0,46 — — 0,43 — 0,40 mm.

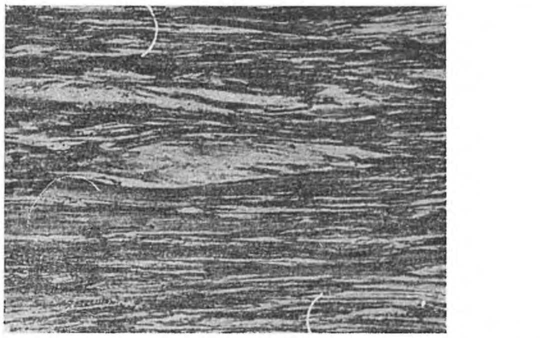
Drut w razie potrzeby może być następnie cynowany na gorąco.

Drut fortepianowy jest wykonywany o różnych wymiarach w granicach od Ø 0,1 mm (a nawet mniej) aż do Ø ok. 3 mm. Wytrzymałość drutu jest bardzo wysoka i wynosi zależnie od średnicy 180 ÷ 280 kG/mm² (górna granica odnosi się do cienkiego drutu); twardość jest również odpowiednio wysoka.

Na rys. 1 znajduje się wykres wytrzymałości drutu fortepianowego w zależności od średnicy (linia przerywana). Dla porównania linia ciągła pokazuje wytrzymałość drutu stalowego sprężynowego, hartowanego i odpuszczonego. Duża różnica wytrzymałości obu rodzajów drutu, zwłaszcza przy mniejszych średnicach spowodowana jest zgniotem na zimno drutu fortepianowego.

Oprócz wysokich własności wytrzymałościowych, drut fortepianowy odznacza się jednorodnością oraz czystością powierzchni i dlatego używa się go do wyrobu niewielkich sprężyn w precyzyjnych i odpowiedzialnych mechanizmach.

Na rys. 2 jest pokazana struktura materiału wyjściowego, a na rys. 3 struktura gotowego drutu w przekroju podłużnym. Na skutek silnego zgniotu drut ma budowę włóknistą, co widać nie tylko pod mikroskopem, ale i na przełomie. Drut, łamiąc się, nie pęka jak zwykły drut hartowany w poprzek, lecz na ukos, przy czym często rozdwaja się (kierunek przełomu — jak w pręcie wiklinowym).



Rys. 3. Struktura gotowego drutu fortepianowego.

Urządzenia do patentowania

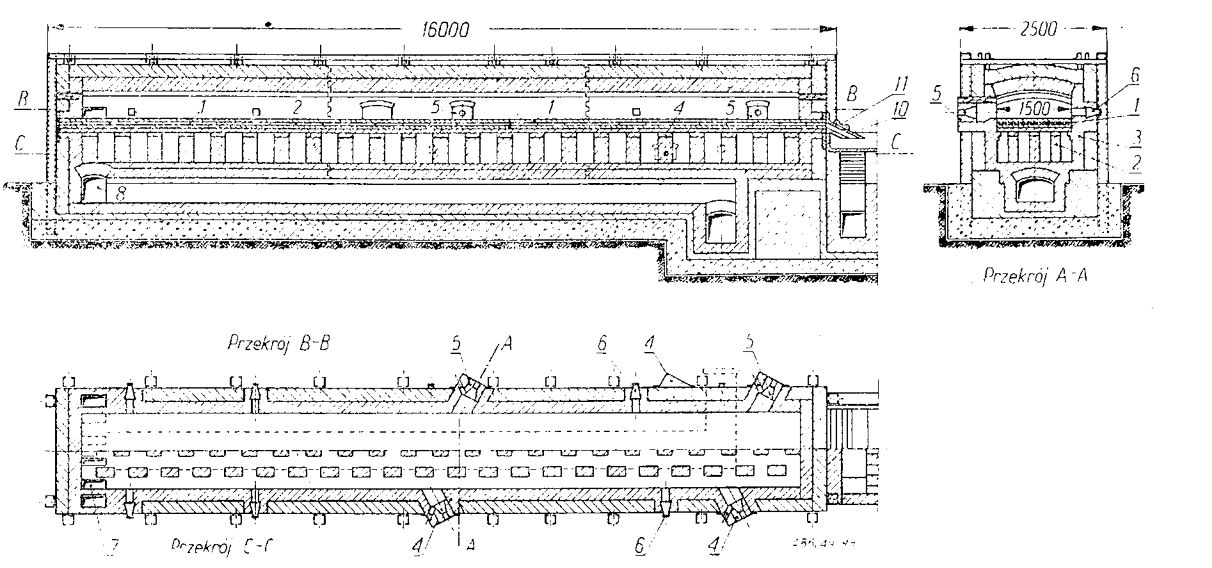
Urządzenie do patentowania drutu składa się z pieca o ruchu ciągłym, wanny z ołowiem do chłodzenia i bębnów, na których przewija się drut, napędzanych od silnika elektrycznego.

Piece są nagrzewane najczęściej ropą albo gazem. Mniejsze jednostki (rys. 4) wykonywane są często z nagrzewaniem elektrycznym.

Rys. 5 i 6 przedstawiają (wg *K. F. Starodubowa)* piec i wannę do patentowania drutu Ø 4—6 mm na 24 druty jednocześnie. Urządzenia te nagrzewane są mazutem; kierunek spalin jest przeciwny do kierunku ruchu drutu. Mufle *1* (rys. 5) do nagrzewania są wykonane z oddzielnych cegieł o specjalnym kształcie.

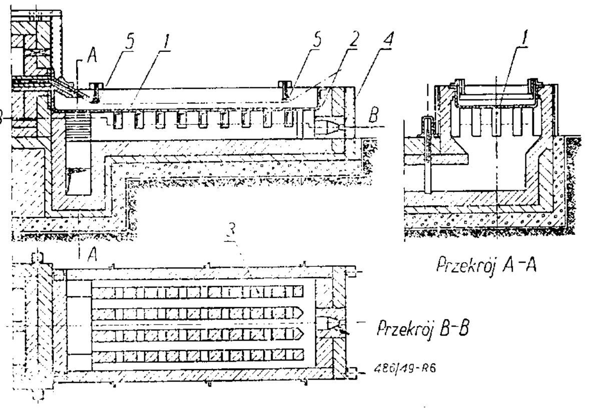


Rys. 4. Piec elektryczny do obróbki cieplnej drutu fortepianowego (firmy „Max Sievert").



Rys. 5. Piec do patentowania drutu ogrzewany mazutem (wg *K. F. Starodubowa*).

Każda z cegieł posiada 8 kanałów. Cegły opierają się na podpórkach *2*, rozstawionych naprzemian na spodzie pieca oraz na ściankach *3*. Podpórki tworzą pod muflą kanały, przez które płyną spaliny. Palnik *4* i *5* umieszczone są w bocznych ściankach pieca — trzy nad muflą i trzy pod muflą. Naprzeciw każdego palnika znajduje się wziernik *6*. Spaliny opływają muflę kierując się w stronę wyjściową pieca i przez kanały *7* przechodzą do czopucha *8*. Od strony wyjściowej mufla jest zakończona zamknięciem hydraulicznym w postaci rynny *10*, której dolna część zanurzona jest w stopionym ołowiu, celem zmniejszenia utleniania drutu i strat cieplnych. Wziernik *11* pozwala na obserwację drutu.



Rys. 6. Wanna ołowiowa do patentowania drutu (wg *K. F. Starodubowa*).

Szybkość patentowania wynosi — 2,8 m/min; w piecach do cieńszych drutów szybkość ta jest większa, np. dla Φ 3,5 — 4,5 mm wynosi 4,0 — 5,5 m/min.

Wanna z kąpielą ołowianą (rys. 6), znajduje się bezpośrednio za piecem tak, że rynna, będąca przedłużeniem mufli, zanurzona jest w ołowiu. Wanna *1*, wykonana z blachy o grubości 30 — 40 mm, zawierająca około 25 t ołowiu, nagrzewana jest palnikiem *4*. Opiera się ona na podkładkach *2* i podpórkach *3*. Druty są prowadzone za pomocą prowadnic *5* zaopatrzonych w rolki. Ażeby zapobiec utlenianiu się ołowiu, powierzchnię jego zasypuje się węglem drzewnym lub antracytem; warstwa ta zbiera także ołów przylegający do drutu wychodzącego z wanny.

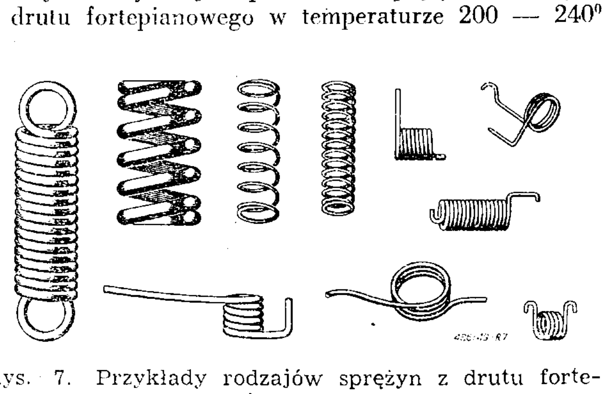
Długość pieca grzewczego, jego temperatura, długość wanny z ołowiem i szybkość przesuwu drutu są tak dobrane, że drut przechodząc przez piec, nagrzewa się do temperatury 850 — 900°, a czas przebywania w ołowiu jest dostateczny, aby nastąpiło zahartowanie izotermiczne.

Po wyjściu z ołowiu drut chłodzi się jeszcze w specjalnej wannie z wodą bieżącą. Chłodzenie to przeprowadza się w tym celu, aby drut nie parzył robotników zatrudnionych przy dalszych operacjach.

Obróbka cieplna gotowych sprężyn

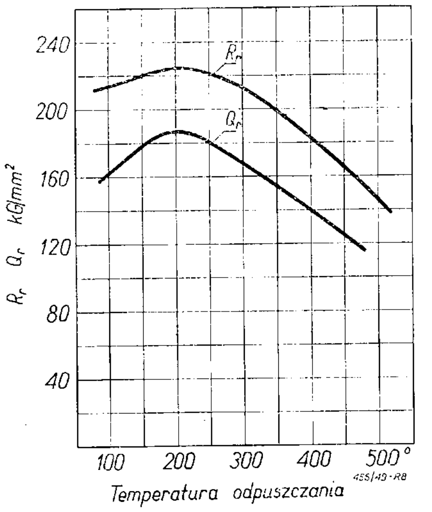
Przykłady różnych kształtów sprężyn z drutu fortepianowego pokazuje rys. 7. Sprężyny mogą być zwijane ręcznie, na tokarce, lub na specjalnych automatach do wyrobu sprężyn np. „Wafios" lub „Sleeper and Hartley".

Na skutek silnego zgniotu na zimno drut posiada bardzo duże naprężenia. Naprężenia te zwiększają się dodatkowo przez zwijanie sprężyn i aby je częściowo usunąć stosuje się odpuszczanie sprężyn zwiniętych z drutu fortepianowego w temperaturze 200 — 240°



Rys. 7. Przykłady rodzajów sprężyn z drutu fortepianowego.

(sprężyny z drutu stalowego aż do Ø 7 mm zwija się na zimno, temperatura odpuszczania waha się w granicach 200 — 400°; dla drutu fortepianowego granice te są jednak węższe).



Rys. 8. Zmiana R_r i Q_r drutu fortepianowego w zależności od temperatury odpuszczania.

Rys. 8 pokazuje zmianę wytrzymałości R_r i granicy plastyczności Q_r drutu fortepianowego w zależności od temperatury odpuszczania. Widzimy, że największą wartość osiąga R_r i Q_r przy odpuszczaniu w temperaturze ok. 220°, a więc przy nagrzewaniu do koloru słomkowo-żółtego.

Odpuszczanie sprężyn wykonuje się w piecach z przymusowym obiegiem powietrza, w oleju lub też w kąpieli saletrzanej. Kąpiel saletrzana ze względu na niską temperaturę topliwości powinna się składać z mieszaniny 50% KNO_3 i 50% $NaNO_2$, której temperatura topliwości wynosi 145°. Zazwyczaj stosowana do odpuszczania mieszanina 55% KNO_3 i 45% $NaNO_3$ topi się dopiero w 218°, a nadaje się do pracy począwszy od 230°.

Po odpuszczeniu sprężyny przemywa się gorącą wodą celem rozpuszczenia resztek soli i natłuszcza w gorącym oleju lub wazelinie.

Błędem do dziś spotykanym jest hartowanie sprężyn zwiniętych z drutu fortepianowego. Jest to oczywiście równoznaczne z zepsuciem sprężyny — drut traci przy tym wszystkie cenne właściwości nadane mu przez skomplikowaną obróbkę mechaniczno-cieplną.

Prasowanie sprężyn

W czasie pracy w mechanizmach, lub też w czasie pozostawania sprężyn długi czas pod obciążeniem (np. sprężyny w magazynkach do broni maszynowej, niektóre sprężynki w maszynach do pisania itd), obserwuje się czasem pogorszenie początkowej charakterystyki sprężyny, polegające na zmniejszeniu siły nośnej i zmniejszeniu wysokości (przy sprężynach ściskanych).

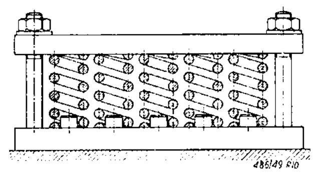
Aby temu zapobiec stosuje się do całkowicie gotowych sprężyn (po odpuszczeniu) tzw. *prasowanie*. Prasowanie polega na tym, że sprężyny są poddawane przez pewien czas obciążeniu, tak aby została przekroczona granica plastyczności.

Prasowanie stosuje się przede wszystkim do sprężyn pracujących na ściskanie, które dociska się zwój do zwoju i przetrzymuje w tym stanie 6 — 48 godzin. Sprężyny mniej odpowiedzialne poddaje się obciążeniu przez krótszy czas, bardziej odpowiedzialne wymagają dłuższego czasu prasowania, np. sprężyny do broni maszynowej przetrzymuje się w prasach przez 24 godziny.

Podobnym zabiegom poddaje się sprężyny pracujące na rozciąganie i skręcanie.

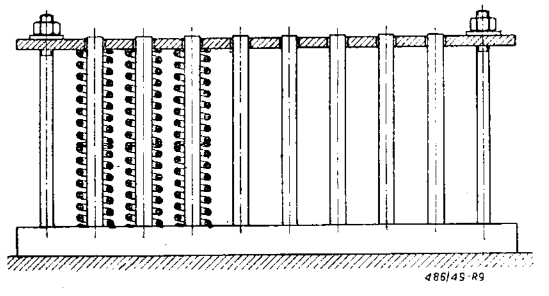
Ponieważ przy prasowaniu zostaje przekroczona granica plastyczności, w sprężynach występują z reguły trwałe odkształcenia i zmieniają się cokolwiek ich wymiary. Przy sprężynach ściskanych — średnica zwojów rośnie, a wysokość sprężyny maleje. Ponieważ wymiary sprężyny prasowanej powinny odpowiadać wymiarom przewidzianym konstrukcją, więc zwijanie powinno się odbywać z uwzględnieniem zmian zachodzących przy prasowaniu. Wielkości zmian ustala się zazwyczaj doświadczalnie.

Uzyskiwane przez prasowanie zwiększenie trwałości sprężyn tłumaczy się tym, że przy zwalnianiu prasowanych sprężyn w materiale powstają naprężenia szczątkowe o kierunku przeciwnym do naprężeń zasadniczych. Przy następnej pracy sprężyny naprężenia te powodują, że ostateczne naprężenia rzeczywiste będą mniejsze.



Rys. 9. Praska do prasowania krótkich sprężyn.

Urządzenia używane zazwyczaj do prasowania sprężyn są bardzo proste. Sprężynki krótkie osadza się na kołeczkach i następnie dociska śrubami (rys 9). Sprężyny, których wysokość jest większa od dwukrotnej



Rys. 10. Praska do prasowania długich sprężyn.

średnicy, zakłada się na sworznie prowadzące (rys. 10); na sworzniach takich można również zakładać krótkie sprężynki jedną na drugiej.

Zamiast prasowania, które jest kłopotliwe ze względu na długi czas trwania, stosuje się również metodę wielokrotnego obciążania sprężyn w specjalnych urządzeniach, co się kalkuluje zazwyczaj taniej.

Prasowanie wykrywa często wady w sprężynach (np. pęknięcia), jest więc pośrednio również jedną z metod odbiorczych. Głównym jednak jego celem jest stabilizacja siły nośnej sprężyny i zapobieżenie słabnięciu sprężyny w pracy.

Inż.-chem. MICHAŁ BIELSKI

OTRZYMYWANIE I ZASTOSOWANIE POWŁOK FOSFORANOWYCH NA STALI

(dokończenie)

4. Technika fosfatyzowania

a) Przygotowanie powierzchni do fosfatyzowania

Przedmioty przeznaczone do fosfatyzowania muszą być zupełnie czyste, t.zn. powierzchnie ich muszą być wolne od tłuszczów, wszelkiego brudu oraz rdzy i zgorzeliny.

Usuwanie brudu oraz tłuszczów odbywa się drogą odtłuszczania w wodnych roztworach alkalicznych lub w rozpuszczalnikach organicznych. Na powierzchniach odtłuszczanych w roztworach alkalicznych (soda żrąca, soda zwykła oraz środki specjalne np. „P3“) powstają zazwyczaj przy fosfatyzowaniu powłoki grubokrystaliczne, natomiast na powierzchniach odtłuszczanych w rozpuszczalnikach (benzyna, trójchloroetylen itp.) powłoki drobnokrystaliczne.

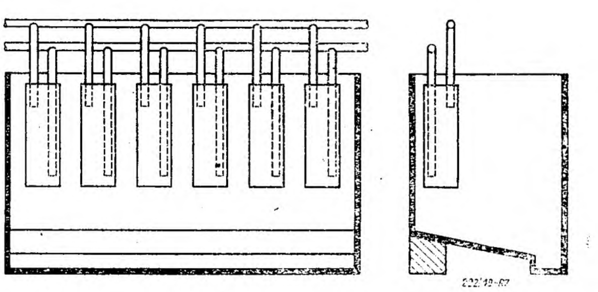
Przedmioty oczyszcza się się od rdzy i zgorzeliny przez trawienie w kwasach lub na drodze mechanicznej za pomocą piaskowania, szczotkowania itp. Fosfatyzowanie przedmiotów wytrawionych w kwasach daje powłoki gruboziarniste. Można jednak i na tych przedmiotach otrzymać powłokę drobnoziarnistą, usuwając na drodze mechanicznej, np. przez bębnowanie, osad, który zawsze pozostaje na powierzchni po wytrawieniu w kwasie.

Należy jednak podkreślić, że sposób przygotowania powierzchni ma bardzo duże znaczenie tylko przy stosowaniu powolnych metod fosfatyzacji (parkeryzacja, cosletyzacja itp.). Metody te dają na przedmiotach trawionych w kwasie powłoki bardzo grubokrystaliczne i bardzo porowate, o małej wartości ochronnej. Przy metodach szybkiej fosfatyzacji (bonderyzacja, granodyzacja itp.) sposób przygotowania powierzchni ma mniejsze znaczenie. Na przedmiotach trawionych w kwasach można tymi metodami otrzymywać powłoki o niezbyt dużej wielkości ziarna i o bardzo dobrych własnościach ochronnych, należy tylko stosować dłuższy czas fosfatyzowania. Rys. 6 przedstawia drobnokrystaliczną powłokę fosforanową, zaś rys. 7 powłokę, posiadającą obok drobnych — duże kryształy.

Skład chemiczny stali oraz własności fizyczne powierzchni mają również pewien wpływ na tworzenie się powłoki fosforanowej. Wtrącenia niemetaliczne wywierają niekorzystny wpływ na powstawanie powłoki. Bardzo gładkie powierzchnie sprzyjają tworzeniu się powłok gruboziarnistych, mniej gładkie przyczyniają się do powstawania powłok o drobniejszym ziarnie.

b) Aparatura do fosfatyzacji

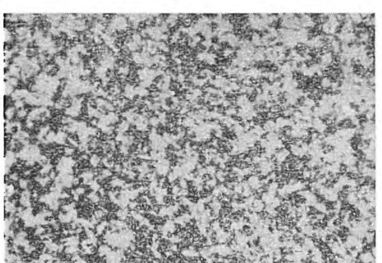
Wymiary zbiorników na kąpiele do fosfatyzacji oraz na wodę do płukania są zależne od wielkości i ilości fosfatyzowanych przedmiotów. Zbiorniki na gorącą kąpiel do fosfatyzowania najlepiej wykonywać z blachy stalowej kwasoodpornej. Zbiorniki wykonane ze zwykłej stali pokrywa się wewnątrz dla ochrony przed chemicznym działaniem kąpieli gumą, lub specjalnym lakierem. Kąpiele do fosfatyzowania na zimno (20—30°) mogą natomiast pracować w zbiornikach ze zwykłej stali lub drewnianych.



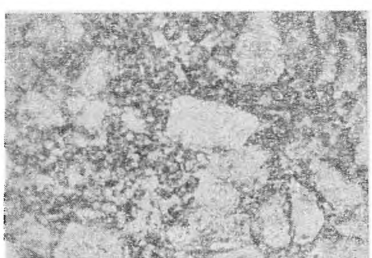
Rys. 8. Schemat wanny do parkeryzacji.

Ogrzewanie kąpieli do fosfatyzacji odbywa się za pomocą pary lub prądu elektrycznego. Ogrzewanie kąpieli od dołu jest nie wskazane, gdyż mąci osad, znajdujący się na dnie kąpieli; powinno odbywać się z boku, w górnej części wanny. Bardzo wskazanym jest stosowanie zbiorników o odpowiednich kształtach (rys. 8), posiadających tzw. „martwą strefę“ na osad, oraz ogrzewanie kąpieli za pomocą nurników parowych lub elektrycznych, umieszczonych przy tylnej ścianie w górnej części zbiornika.

Zbiorniki na wodę do płukania są najczęściej wykonywane ze zwykłej blachy stalowej i nie posiadają specjalnego kształtu. Ogrzewanie wody do płukania



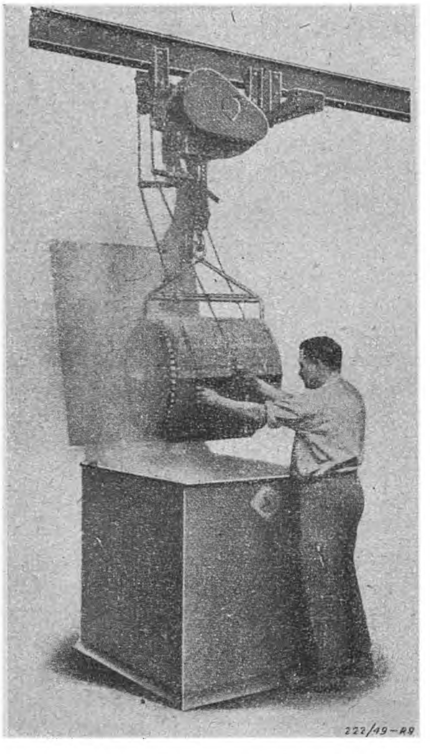
Rys. 6. Drobnokrystaliczna powłoka fosforanowa.



Rys. 7. Powłoka fosforanowa posiadająca obok drobnych — duże kryształy.

odbywa się za pomocą wężownic parowych, a nawet przez bezpośrednie wprowadzanie pary do wanny.

Do zanurzania fosfatyzowanych przedmiotów służą odpowiednie stalowe uchwyty — dla większych przedmiotów oraz kosze lub bębny (rys. 9) — dla przedmiotów drobnych. Te ostatnie są często oczyszczane i fosfatyzowane w zaopatrzonych w przenośniki automatach bębnowych, składających się z kilku zbiorników, w których obracają się metalowe bębny z blachy dziurkowanej.



Rys. 9. Bęben do parkeryzowania obracany mechanicznie.

Stosowane są również zmechanizowane urządzenia do fosfatyzacji natryskowej.

Wykonywanie części aparatury do fosfatyzowania z innych metali poza stalą jest nie wskazane, gdyż niektóre z tych metali źle wpływają na kąpiele.

c) Sporządzanie kąpieli do fosfatyzowania oraz kontrola jej stężenia.

Środki do fosfatyzowania są wytwarzane jako sól (w stanie stałym), albo w postaci stężonych roztworów, które należy przy sporządzaniu kąpieli rozcieńczyć wodą wg odpowiednich przepisów. Woda do sporządzania kąpieli musi posiadać możliwie małą twardość. Kontrolę stężenia otrzymanej kąpieli przeprowadza się przez miareczkowanie 10 cm^3 kąpieli N/10 (0,1 normalnym) roztworem wodorotlenku sodowego w obecności fenolftaleiny. Ilość zużytych cm^3 wodorotlenku stanowi tzw. *ilość punktów kąpieli.*

Przed rozpoczęciem pracy kąpiel należy doprowadzić do odpowiedniej, określonej przepisem temperatury, po czym trzeba kąpiel „wypracować" t.zn. fosfatyzować w niej części brakowe lub wióry stalowe, dopóki nie powstanie na nich równomierna powłoka fosforanowa, dająca po zadrapaniu paznokciem białą rysę.

Podczas pracy stężenie kąpieli maleje i dlatego trzeba kąpiel co pewien czas kontrolować w podany sposób i następnie uzupełniać zgodnie z przepisem. Uzupełnianie kąpieli należy przeprowadzać tak, aby nie dopuścić do większych wahań stężenia, które źle wpływają na pracę kąpieli i tworzenie się powłoki. Do uzupełnienia kąpieli stosuje się zwykle ten sam stężony roztwór, który służy do jej sporządzania. Przy niektórych metodach (np. bonderyzacji) do uzupełniania służy roztwór specjalny.

d) Fosfatyzowanie

Kąpiele do fosfatyzacji na gorąco powinny posiadać podczas pracy temperaturę, którą określają odpowiednie przepisy (zwykle od 90 do 100°). Temperatura kąpieli musi być stale mierzona za pomocą odpowiedniego termometru, zanurzonego w kąpieli. Wahania temperatury powinny być możliwie małe, gdyż większe wahania wpływają niekorzystnie na tworzenie się powłoki. W celu uniknięcia obniżenia temperatury przy wprowadzaniu do kąpieli zimnych przedmiotów, stosuje się podgrzewanie przedmiotów przed fosfatyzacją w gorącej wodzie o temperaturze ok. 100°, znajdującej się w zbiorniku ustawionym obok wanny z kąpielą.

Do kąpieli fosfatyzującej, posiadającej odpowiednią temperaturę i stężenie, wprowadza się przedmioty na czas określony przepisami: dla kąpieli Parkera — — 45 ÷ 60 min, dla kąpieli „Bonder" — od 1 do 6 min dla gorących kąpieli, oraz od 2 do 15 minut dla zimnych kąpieli, w zależności od grubości jaką chcemy nadać powłoce. Przekraczanie czasu podanego w przepisie jest bezcelowe, gdyż nie ma to już wpływu na własności powłoki.

Grubość powłoki należy regulować tylko czasem fosfatyzowania. Stosowane w niektórych warsztatach regulowanie grubości powłoki przez zmianę stężenia kąpieli nie jest wskazane, gdyż powoduje nieekonomiczną pracę kąpieli. Poza tym stężenie kąpieli oraz jej skład są zwykle tak dobrane, by sprzyjały tworzeniu się powłok drobnokrystalicznych. Pewien wpływ na tworzenie się powłoki ma ruch przedmiotów fosfatyzowanych, który przyczynia się również do powstawania powłok drobnokrystalicznych.

Kolor powłoki fosforanowej waha się od jasno do ciemnoszarego i zależy od szeregu czynników. Kolor powłoki nie jest miarą jej jakości. Przybliżoną oceną jakości powłoki jest tworzenie się białej rysy po zarysowaniu paznokciem.

e) Płukanie i suszenie części fosfatyzowanych

Ze względu na kwaśny charakter kąpieli do fosfatyzowania, części fosfatyzowane należy natychmiast po opuszczeniu kąpieli dokładnie wypłukać w wodzie. Najlepiej jest płukać dokładnie w zimnej wodzie bieżącej, a następnie w wodzie gorącej o temperaturze ok. 100°. Szczególnie ważnym jest dokładne płukanie części fosfatyzowanych w celu ochrony przed korozją, gdyż wadliwe płukanie obniża wartość ochronną powłoki. Wskazanym jest płukanie części fosfatyzowanych dla ochrony przed korozją w wodzie gorącej z dodatkiem małych ilości inhibitorów, t.j. związków chemicznych, które powodują pasywację żelaza (t.zn.

czynią żelazo odpornym na działania chemiczne) w porach powłoki fosforanowej. Do inhibitorów dodawanych przy płukaniu części fosfatyzowanych należą chromian sodu i azotyn sodu.

Dokładnie wypłukane części należy szybko i dokładnie wysuszyć w odpowiedniej suszarce, zaopatrzonej w wentylator. Temperatura powietrza suszącego powinna wynosić 120÷200°. Podobnie jak płukanie, dokładne suszenie jest szczególnie ważne dla przedmiotów fosfatyzowanych celem ochrony przed korozją, gdyż chodzi tu o to, aby w drobnych porach powłoki ni pozostała woda.

5. Zastosowanie powłok fosforanowych

a) Zastosowanie powłok fosforanowych do ochrony przed korozją

Same powłoki fosforanowe nie dają wystarczającej ochrony przed korozją, gdyż posiadają pory dochodzące do powierzchni materiału rodzimego. Porowata struktura tych powłok czyni jednak z nich bardzo dobry podkład pod oleje i lakiery, które dzięki temu bardzo mocno przylegają do powierzchni fosfatyzowanych przedmiotów.

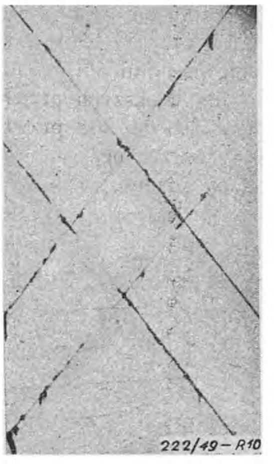
Poza tym powłoki fosforanowe posiadają bardzo ważną zaletę, polegającą na tym, że w wypadku uszkodzenia powłoki rdza nie rozprzestrzenia się pod powłoką, co obrazuje rys. 10 i 11, które przedstawiają dwie blaszki stalowe po próbie mającej na celu wykazanie odporności na korozję. Jedna z nich (rys. 10) została po fosfatyzowaniu pokryta nitrolakierem, druga zaś (rys. 11) została polakierowana bez uprzedniego fosfatyzowania. Na obu próbkach zrobiono rysy dochodzące do metalu i poddano próbie korozji. Próbka fosfatyzowana zardzewiała tylko na samych rysach, natomiast próbka niefosfatyzowana uległa korozji na znacznej powierzchni pod lakierem.

Dalszą zaletą powłok fosforanowych jest to, że podczas procesu fosfatyzacji nie zachodzą, praktycznie biorąc, zmiany ciężaru i wymiarów przedmiotów, a ich własności wytrzymałościowe również nie ulegają zmianom.

Do celów ochrony przed korozją powłoki fosforanowe poddaje się natłuszczaniu olejami lub pokrywa lakierami.

Grube powłoki fosforanowe, posiadające mało por, a więc mające wysoką wartość ochronną, są zwykle tylko natłuszczane olejem lub barwione odpowiednimi barwnikami na kolor czarny i następnie natłuszczane. Jak wykazały liczne badania, najlepsze wyniki uzyskuje się przez natłuszczanie w mieszaninie czystego oleju mineralnego i rozpuszczalnika (trój — lub czterochloroetylen) w stosunku 1 : 5. Dodatek do mieszaniny natłuszczającej małych ilości parafiny lub lanoliny wpływa korzystnie na własności ochronne powłoki.

Cienkie, drobnokrystaliczne i gładkie powłoki fosforanowe, które jako bardziej porowate posiadają mniejszą wartość ochronną, są stosowane jako bardzo dobry podkład pod farby i lakiery. Pokrycie farbą lub lakierem powłoki fosforanowej daje bardzo dobrą ochronę przed korozją. Szczególnie dobre wyniki uzyskuje się stosując lakiery piecowe, które dają powłoki bardzo szczelne, o dobrych własnościach mechanicznych.



Rys. 10. Próbka fosfatyzowana i lakierowana.



Rys. 11. Próbka tylko lakierowana.

Powłoki fosforanowe po odpowiednim natłuszczeniu, pomalowaniu lub pokryciu lakierem, są stosowane przede wszystkim do ochrony stali przed korozją atmosferyczną. W połączeniu z odpowiednimi lakierami lub farbami mogą też służyć jako ochrona przed niektórymi innymi rodzajami korozji np.: do zabezpieczania puszek konserwowych przed korozją, spowodowaną działaniem kwasów organicznych, zawartych w produktach spożywczych.

Natłuszczone powłoki fosforanowe dają, na ogół biorąc, znacznie lepszą ochronę przed korozją, aniżeli powłoki tlenkowe, otrzymywane na stali różnymi metodami oksydacyjnymi. W połączeniu zaś z odpowiednimi farbami lub lakierami powłoki fosforanowe nie ustępują w niczym całemu szeregowi powłok metalicznych i dzięki temu pozwalają na zaoszczędzenie drogich metali jak miedź, cyna itp.

Powłoki fosforanowe mogą być wytwarzane nie tylko na różnych gatunkach stali (z wyjątkiem stali nierdzewnych i kwaso-odpornych), ale również na przedmiotach żelaznych cynkowanych oraz różnych stopach cynkowych.

Metody fosfatyzacji do celów ochrony przed korozją znajdują obecnie zastosowanie:

w przemyśle wojennym, do części broni i amunicji (które dawniej były chronione przez oksydację),

w przemyśle lotniczym do części zewnętrznych samolotów oraz do wielu części silników lotniczych,

w przemyśle samochodowym oraz kolejowym, do różnych części samochodów, parowozów, wagonów oraz kotłów,

w przemyśle elektrotechnicznym, do części silników, telefonów, aparatów radiowych, przewodów wysokiego napięcia itd.,

poza tym do części maszyn rolniczych, maszyn do pisania, aparatów foto i kinematograficznych, rowerów, narzędzi mierniczych itd.,

b) Zastosowanie powłok fosforanowych do ułatwienia obróbki plastycznej

Przy operacjach obróbki plastycznej stali na zimno, szczególnie przy tłoczeniu i ciągnieniu, występują bardzo duże siły tarcia. W celu zmniejszenia tych sił stosuje się smarowanie narzędzi oraz obrabianego materiału różnymi olejami i tłuszczami. Środki te tworzą na powierzchni stali warstewki (tzw. filmy), które podczas obróbki rozrywają się.

Niemiecki inżynier *F. Singer* zastosował pokrywanie obrabianej stali odpowiednią powłoką fosforanową, która sama, jako warstwa pośrednia, zmniejsza siły tarcia i ponadto powoduje, że smar trzyma się b. mocno w porach i nierównościach powłoki fosforanowej, a jego warstwa nie ulega rozerwaniu przy tłoczeniu lub ciągnieniu.

Badania różnych powłok fosforanowych pozwoliły stwierdzić, że do ułatwienia tłoczenia i ciągnienia stali najbardziej odpowiednie są powłoki otrzymane w gorącej lub zimnej kąpieli „Bonder" i składające się z fosforanu cynku. Ponieważ fosfatyzacja tą metodą przebiega bardzo szybko, można zabieg ten stosować bez trudności przy każdym rodzaju produkcji.

Sama bonderyzacja dla ułatwienia obróbki plastycznej stali tzw. *bonderyzacja ciągowa* nie różni się zasadniczo od tzw. *bonderyzacji ochronnej* (dla ochrony przed korozją). Jedynie przy bonderyzacji ciągowej, stosowany jest różny, zależnie od grubości powłoki jaką chcemy uzyskać, czas procesu. Grubość warstwy fosforanowej zależy od stopnia zgniotu, zachodzącego przy danej operacji. Płukanie i suszenie części po bonderyzacji ciągowej nie wymaga takiej dokładności, jak po bonderyzacji ochronnej. Części wysuszone muszą być nasmarowane przed ciągnieniem lub tłoczeniem olejem mineralnym lub roślinnym, emulsją oleju w wodzie, albo roztworem mydła. Rodzaj środka smarującego musi być skrupulatnie dobierany do danej operacji.

Ażeby powłoka fosforanowa mogła spełnić przy obróbce plastycznej swoje zadanie, musi być silnie zrośnięta z podłożem metalicznym, oraz musi mieć odpowiednią grubość i odpowiednią strukturę.

Aby ocenić czy powłoka jest odpowiednia, należy przedmiot zbadać po przeprowadzeniu danej operacji obróbki plastycznej. Jeżeli na przedmiocie jest jasna, przeświecająca, równomierna warstewka o dużym połysku wskazuje to, że powłoka fosforanowa była do danej operacji odpowiednia. Gdy natomiast po ciągu widoczne są na przedmiocie miejsca nie pokryte warstwą fosforanową, to powłoka była źle zrośnięta z podłożem metalicznym. Jeżeli wreszcie po ciągu występują czarne plamy na ciemnej warstewce, to znaczy, że powłoka była do danej operacji za gruba.

Przy operacjach ciągowych ulega zużyciu od 1/5 do 1/2 grubości warstwy fosforanowej. Umożliwia to wykonanie kilku ciągów po jednym bonderyzowaniu; np. przy ciągnieniu precyzyjnych rur ze stali chromomolibdenowej o wytrzymałości 35 — 40 kG/mm² wykonuje się po jednym bonderyzowaniu 5 ciągów, nie stosując międzyciągowego wyżarzania i wytrawiania. Zmniejszenie ilości wyżarzeń i wytrawień daje duże oszczędności w energii cieplnej, w kwasach i materiale, w urządzeniach i robociźnie.

Wprowadzenie bonderyzacji do ułatwienia obróbki plastycznej podniosło bardzo znacznie czas trwania narzędzi, co jest związane z wybitnym wpływem powłoki fosforanowej na tarcie między narzędziem i obrabianym materiałem. Przy ciągnieniu precyzyjnych rur i prętów obserwowano przy stosowaniu bonderyzacji 20-krotny wzrost czasu trwania narzędzi w porównaniu do czasu pracy przy ciągnieniu bez powłoki fosforanowej. Jednocześnie stwierdzono zmniejszenie zużycia pras, przeciągarek lub tp.

Bonderyzacja pozwoliła zwiększyć przy operacjach ciągowych stopień zgniotu oraz szybkość zgniotu. Zwiększenie stopnia zgniotu pozwoliło zmniejszyć ilość ciągów, zaś zwiększenie szybkości zgniotu podniosło wydajność maszyn. Duże znaczenie ma również otrzymywanie po operacjach ciągowych z zastosowaniem bonderyzacji zupełnie gładkiej, wolnej od rys, powierzchni.

Bonderyzacja znalazła również bardzo szerokie zastosowanie do głębokiego tłoczenia stalowych łusek i butli, a ostatnio została zastosowana do przeciągania drutów stalowych.

Bonderyzowanie znajdzie niewątpliwie zastosowanie przy wielu innych rodzajach obróbki mechanicznej, w których zmniejszenie tarcia powoduje mniejsze zużycie narzędzi i maszyn.

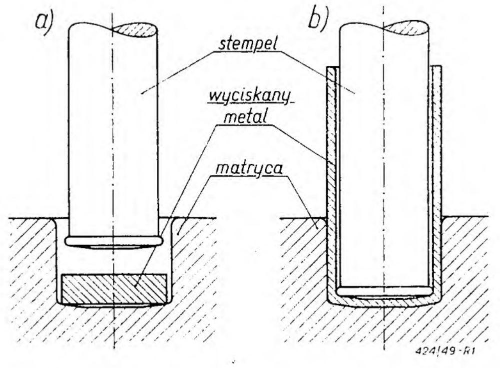
CZESŁAW ZBOROWSKI

WYCISKANIE ALUMINIUM NA ZIMNO

Wyciskanie aluminium na zimno zostało zastosowane stosunkowo niedawno. Pomysł wyciskania zrodził się z procesów wybijania metali na prasach. *Wyciskanie metali na zimno* polega na wywarciu dużego nacisku na płytkę z metalu, który wskutek tego „wypływa" wzdłuż stempla poprzez szczelinę między stemplem a matrycą (rys. 1).

Wyciskanie metali umożliwia masowe wytwarzanie tanich opakowań i naczyń o różnych przekrojach, tubek do past, oraz naczyń z odsadzeniami. Naczynia lub tubki produkuje się przeważnie z czystego aluminium, przy czym za każdym skokiem prasy otrzymuje się gotowy przedmiot. Dla porównania można przytoczyć, że wykonanie za pomocą ciągów na prasie naczynia aluminiowego o Φ zewnętrznej 103 mm, długości 175 mm i grubości ścianki 1 mm wymaga 4 operacji nie wliczając w to operacji cięcia krążka.

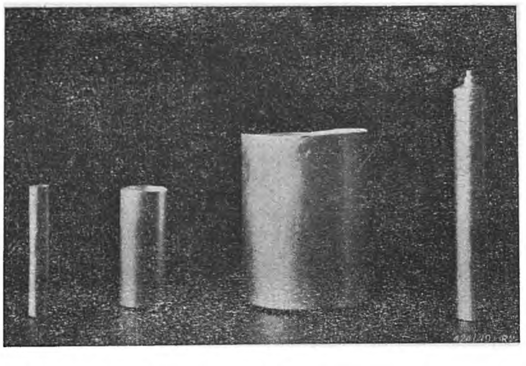
Aluminiowe opakowania wytwarzane metodą wyciskania na zimno, poza niską ceną, są bardzo estetyczne i higieniczne, toteż wykonywane są masowo dla różnych przemysłów, jak farmaceutycznego, kosmetycznego, chemicznego, spożywczego itd. Dla przemysłu fotograficznego wykonuje się opakowania hermetyczne do błon filmowych. Dla przemysłu elektrotechnicznego wytwarzane są tubki do kondensatorów. Tubki te



Rys. 1. Przebieg wyciskania metali na zimno; *a* — przed i *b* — po wywarciu nacisku.

mają od strony dna wyciśnięte odsadzenie z otworem. Grubość ścianki w odsadzeniach jest wielokrotną grubością dna bądź ścianki tubki. Produkcja takich tubek z jednej części jest możliwa jedynie przez wyciskanie.

Grubości ścianek naczyń otrzymywanych drogą wyciskania na zimno wynoszą od 0,08 mm do najwyżej 6,5 mm. Grubości denek mogą być od 0,25 mm do wielokrotnej grubości ścianki naczynia. Produkowane masowo w ostatnich latach naczynia posiadały średnice od 8 mm do przeszło 100 mm. Osiągnięcie jeszcze większych wymiarów naczyń nie napotka prawdopodobnie na większe trudności. Możliwa do uzyskania



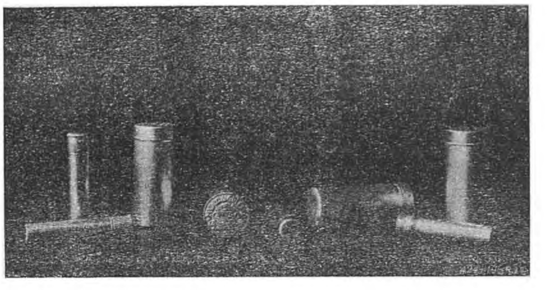
Rys. 2. Wyciśnięte naczynia o średnicach 17, 37 i 103 mm, oraz tubka o ϕ 34 mm.

wysokość naczyń zależna jest od średnicy i przy małych wymiarach dochodzi do 6 ÷ 8 krotnej średnicy, a przy wymiarach dużych — do 250 mm. Różne wysokości naczyń tej samej średnicy i jednakowej grubości denek otrzymuje się przez użycie krążków różnej grubości. Wielkość krążka oblicza się z warunku, że ciężar naczynia (nie obciętego) musi się równać ciężarowi materiału wyjściowego. Wykonywanie tą metodą naczyń o niejednakowej grubości ścianek jest niemożliwe. Poza tym nie może się zmieniać wzdłuż naczynia jego kształt. Można natomiast wycisnąć żebra usztywniające, które jednakże muszą posiadać jednakowy kształt na całej długości naczynia.

Wyciskanie naczyń czworokątnych z ostrymi krawędziami nie przedstawia specjalnych trudności. Jednakże naciski jednostkowe wywierane przez stempel muszą być przy wyciskaniu naczyń czworokątnych większe, niż przy wyciskaniu naczyń okrągłych, gdyż stosunek długości obwodu do powierzchni dna czworokątnego jest większy, niż do okrągłego.

Wyżarzania po wyciskaniu zazwyczaj nie trzeba przeprowadzać. Przy wyciskaniu metal utwardza się bardziej niż przy ciągnieniu, dlatego przy jednakowej wytrzymałości materiału grubość ścianek w naczyniach wyciskanych może być mniejsza niż przy ciągnionych. Po wyciskaniu naczynia poddaje się przeważnie dalszej obróbce, polegającej najczęściej na obcięciu brzegów lub prasowaniu.

Wyciskanie na zimno jest szczególnie korzystne, jeśli wysokość naczyń wynosi powyżej 1,5 wielkości średnicy. Naczynia o mniejszym stosunku wysokości do średnicy należy raczej wykonywać drogą głębokiego ciągnienia.

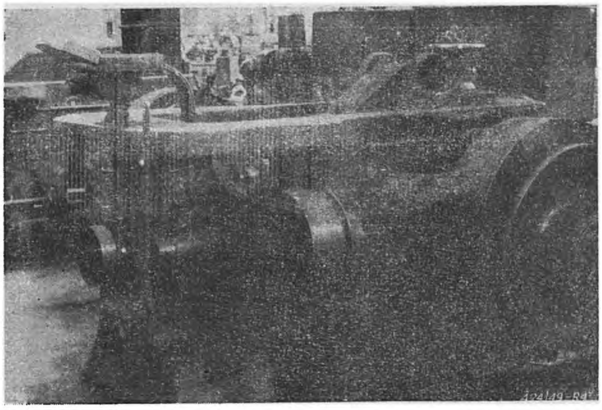


Rys. 3. Opakowania dla przemysłu kosmetycznego i farmaceutycznego.

Tubki aluminiowe z otworem w dnie, posiadające od strony wewnętrznej warstwę cyny (używane przeważnie w przemyśle elektrotechnicznym), wykonuje się również drogą wyciskania. Wytwarzanie takich tubek polega na tym, że stempel prasy wywiera nacisk równocześnie na dwa pierścienie, z których wierzchni jest cynowy, a drugi — aluminiowy. Ponieważ plastyczność cyny jest większa niż aluminium, dlatego „płynięcie" cyny odbywałoby się szybciej. Zaradzić temu można przez zastosowanie pierścienia cynowego o mniejszej średnicy zewnętrznej niż pierścienia aluminiowego. Dzięki temu w czasie wyciskania cząsteczki cyny odbywają dłuższą drogę niż cząsteczki aluminium. Drugi sposób zapobiegający szybkiemu płynięciu cyny polega na nałożeniu na pierścień aluminiowy, którego górna powierzchnia powinna być szorstka, pierścienia cynowego o kształcie sześciokątnym. Największy wymiar pierścienia cynowego nie może być większy od średnicy pierścienia aluminiowego. Dzięki sześciokątnemu kształtowi, cyna płynąc musi wykonać drogę dłuższą aniżeli aluminium.

Oba te sposoby powodują jednak różne trudności. Najlepiej jest więc dobrać taki stop cyny, aby jego plastyczność była zbliżona do plastyczności aluminium, np. stop cyny z 12% miedzi i 8% kadmu.

Do wyciskania naczyń i tubek najlepiej nadają się prasy poziome o bardzo silnej budowie. Zazwyczaj są stosowane szybkobieżne prasy kolankowe (rys. 4). Zasadę działania tych pras pokazuje rys. 5. Prasy kolankowe posiadają stały skok. Nastawianie położenia głowicy prasy można dokonać w wąskich granicach za pomocą klina *K*.

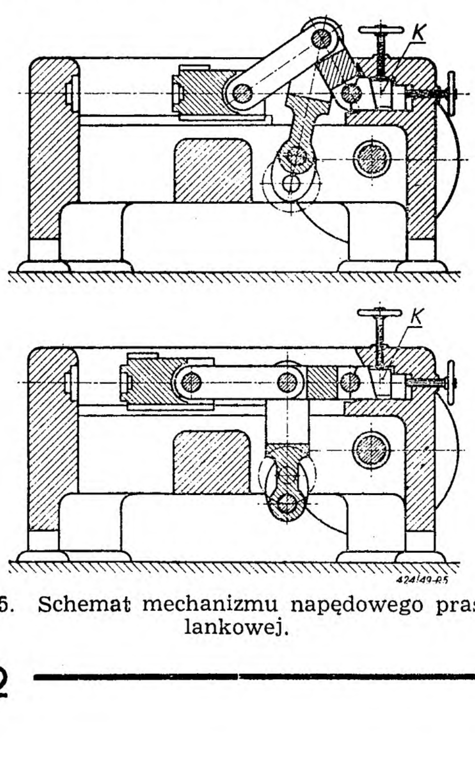


Rys. 4. Prasa kolankowa do wyciskania metali na zimno o nacisku 200 ton.

Prasy kolankowe wyposażone są w automatyczne urządzenia podające krążki. Ilość podań w zależności od konstrukcji prasy wynosi od 2000 do 4000 szt. na godzinę. Urządzenie podające (rys. 6) składa się z bębna i podajnika. Przesuwanie ramienia podajnika jest sterowane za pomocą krzywek. Dzięki obrotowemu dnu bębna wrzucone do niego krążki układają się i wysuwają przez pochyloną prowadnicę. Stąd zabierane są ramieniem podajnika i wsuwane do matrycy zamocowanej w korpusie prasy.

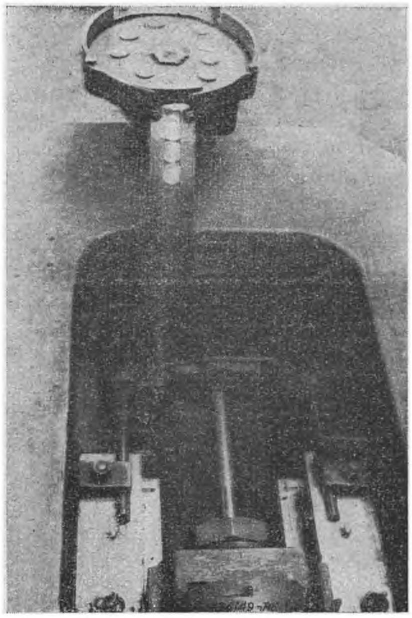
Wyciśnięte w czasie ruchu roboczego naczynia pozostają każdorazowo na stemplu, z którego muszą być zdjęte. Do tego celu służy specjalne urządzenie w postaci pierścienia o średnicy otworu równej w przybliżeniu średnicy stempla, złożonego z segmentów, opasanych sprężynką spiralną i osadzonego pośrodku belki zamocowanej do korpusu prasy. Zdejmowanie tubek ze stempla może być również dokonane przy pomocy sprężonego powietrza, doprowadzanego kanałem wywierconym w stemplu.

Aby osiągnąć dobre wyniki przy wyciskaniu naczyń należy odpowiednio natłuścić krążki. Tłuszcz używany do tego celu składa się z oleju cylindrowego z domieszką łoju. Natłuszczanie krążków musi być bardzo starannie przeprowadzone, przy czym smar winien cienką równomierną warstwą pokryć cały krążek. Poza tym ważne jest należyte zabezpieczenie krążków i smaru przed zakurzeniem i zanieczyszczeniem drobnymi opiłkami metalowymi. Natłuszczanie przeprowadza się w napędzanym silnikiem elektrycznym stożkowym bębnie (rys. 7) zamkniętym szczelnie pokrywą. Dla łatwiejszego wkładania i wyjmowania krążków oraz dla równomierniejszego ich natłuszczenia można zmieniać położenie bębna również w czasie jego ruchu.



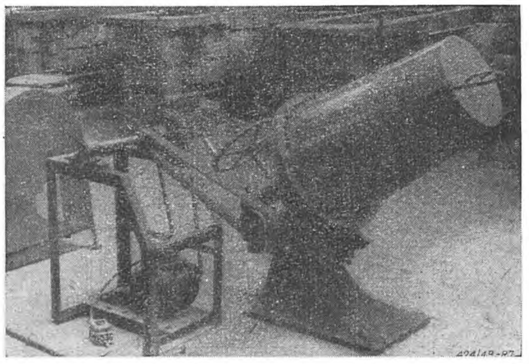
Rys. 5. Schemat mechanizmu napędowego prasy kolankowej.

Konstrukcja tłoczników do wyciskania na zimno jest zasadniczo prosta, gdyż składają się one z matrycy i stempla. Matryce wykonywane są jako jednolite ze stali narzędziowej, o wysokiej twardości, hartowane, płaszczyzny robocze są gładko polerowane. Wielkość i kształt otworu w dolnej części matrycy odpowiada zewnętrznym wymiarom naczynia. Otwór ten jest lekko stożkowy, a jego górne krawędzie zaokrąglone. Dno matrycy jest płaskie i w pobliżu brzegu pochyla się lekko ku górze, łącząc się łukiem ze ściankami. Prawidłowe wykonanie matrycy jest sprawą bardzo ważną, gdyż najmniejsze uchybienie powoduje w czasie wyciskania pęknięcia lub obrywania się den matryc.



Rys. 6. Urządzenie podające krążki.

Dla naczyń lub tubek o małych wymiarach wykonuje się przeważnie stemple jednolite; dla naczyń o większych przekrojach stosuje się stemple dzielone, składające się z właściwego stempla i trzona. Stal na stemple musi być starannie dobrana ze względu na wysokie naprężenia, powstające w czasie wyciskania. Obróbkę cieplną należy tak przeprowadzić, by nie powodowała w czasie pracy pęknięć lub zgniatania się stempli. Pęknięcie stempla jest niebezpieczne dla obsługującego prasę, gdyż odpryskujące kawałki rażą z dużą siłą. Wymiary dolnej części stempla są równe wewnętrznym wymiarom naczynia. Dolna część stempla ma nieco mniejszy przekrój celem zmniejszenia



Rys. 7. Bęben do natłuszczania krążków.

dna płaskiego mają dno stożkowe i czopy wysuwane. Grubość ścianek w tych tubkach wynosi około 0,1 mm.

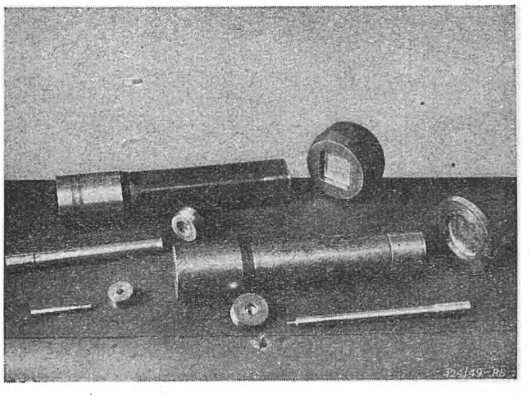
Stempel zamocowany jest w głowicy prasy za pomocą tulejki rozprężnej zaciskanej nakrętką. Matryca zaciskana jest w oprawie przy pomocy nakrętki.

Do wytwarzania tubek lub naczyń metodą wyciskania na zimno potrzeba znacznie silniejszych pras niż przy głębokim ciągnieniu naczyń tej samej wielkości, np. naczynia aluminiowe o średnicy 103 mm wyciskane są na prasie kolankowej poziomej o nacisku 1000 ton, a na prasie o nacisku 200 ton wykonuje się naczynia o średnicy 17 i 37 mm.

tarcia płynących ścianek naczynia. Czołowa powierzchnia stempla jest płaska, a w pobliżu brzegów odchylona ku górze. Przejście między czołem stempla, a bocznymi ściankami powinno być lekko zaokrąglone. Powierzchnie robocze stempla muszą być gładko polerowane.

Wytłoczniki do tubek kondensatorowych, posiadające otwór w dnie różnią się od wytłoczników do tubek o dnach płaskich tym, że w części środkowej matryca posiada dodatkowe wgłębienie, zakończone przelotowym otworem, a stempel zaopatrzony jest w czop, umieszczony na jego dolnej powierzchni.

Wytłoczniki do tubek na pasty podobne są do wytłoczników do tubek kondensatorowych, lecz zamiast



Rys. 8. Stemple i matryce do wyciskania metali na zimno.

OPERACJE WYKAŃCZAJĄCE PRZEDMIOTY TŁOCZONE

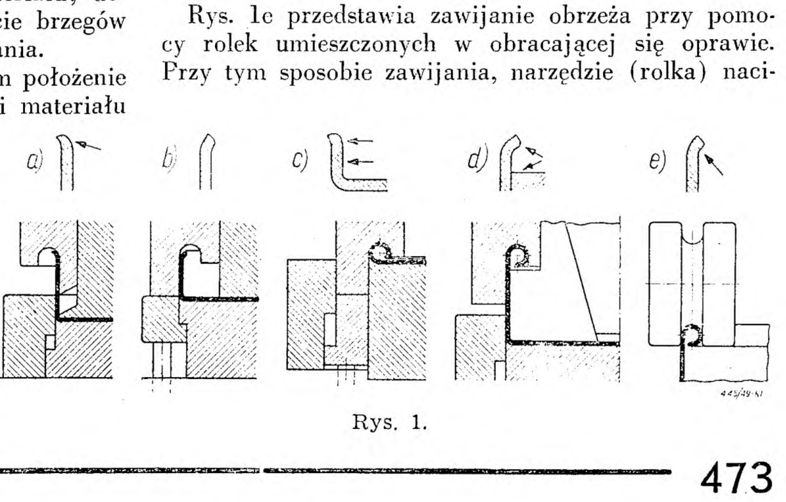
Często przedmioty wykonane przez tłoczenie bywają poddawane, celem nadania im ostatecznych kształtów, różnym operacjom wykańczającym, jak np. zawijanie obrzeży, wytłaczanie żeber, wygniatanie gwintu itp. Operacje te wymagają często skomplikowanych przyrządów, których konstrukcja musi być dostosowana do kształtów przedmiotu, oraz rodzaju i własności materiału.

Zawijanie obrzeży

Decydujący wpływ na przebieg procesu zawijania obrzeży przedmiotów tłoczonych wywiera położenie zadziorów powstałych przy wycinaniu materiału; doniosłą rolę odgrywa również lekkie zagięcie brzegów materiału pozostałe po operacjach wytłaczania.

Rys. 1a przedstawia przypadek, w którym położenie zadziorów oraz kierunek zagięcia krawędzi materiału ułatwiają zawijanie obrzeża. Przy zawijaniu na zewnątrz korzystne położenie zadziorów otrzymać można przez jednoczesne wycinanie i wytłaczanie materiału na prasach jednoskokowych, przy zastosowaniu odpowiednich przyrządów. Wycinanie i wytłaczanie naczyń na prasach dwuskokowych powoduje powstawanie zadziorów po wewnętrznej stronie naczynia, co utrudnia ślizganie się materiału po powierzchni stempla. Operację zawijania obrzeży na zewnątrz można w tym przypadku ułatwić przez odgięcie brzegu naczynia w osobnej operacji (rys. 1b). Również należy odgiąć brzeg naczynia, jeśli obrzeża są zawijane do wewnątrz, a zadziory znajdują się na zewnętrznej stronie naczynia. O ile naczynie jest płytkie (rys. 1c), to mimo niekorzystnego położenia można nie zaginać brzegów ze względu na dostateczną sztywność i wytrzymałość bocznych ścianek. Ścianki naczyń głębokich muszą być, ze względu na małą sztywność, podparte: z zewnątrz gniazdem, a od wewnątrz tulejką rozprężną (rys. 1d). W przypadku niekorzystnego położenia zadziorów należy w głębokich naczyniach odgiąć brzeg przed zawijaniem.

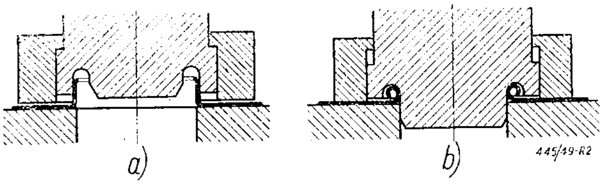
Rys. 1e przedstawia zawijanie obrzeża przy pomocy rolek umieszczonych w obracającej się oprawie. Przy tym sposobie zawijania, narzędzie (rolka) naci-



Rys. 1.

ska o wiele słabiej na ścianki naczynia, które dzięki temu mogą nie być podparte.

Zawijanie brzegu otworu do wewnątrz, przedstawione na rys. 2a, ułatwione jest przez odgięcie brzegu powstałe przy tłoczeniu. Zawijanie obrzeża w przeciwnym kierunku przedstawione na rys. 2b jest znacznie



Rys. 2.

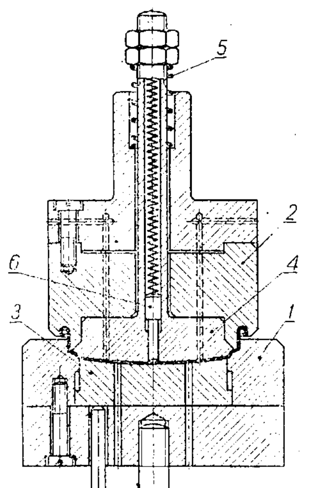
trudniejsze. By zapobiec pękaniu materiału brzeg otworu musi być gładko obcięty.

Średnica rowka w stemplu, po powierzchni którego ślizga się materiał, powinna być dostosowana do rodzaju i grubości materiału zawijanego. Np. dla materiału o grubości 0,25 mm średnica rowka winna wynosić 1,5 ÷ 2 mm, a przy grubości blachy 0,45 mm — około 4 mm.

Przyrządy do zawijania obrzeży

Rys. 3 przedstawia przyrząd do zawijania na zewnątrz obrzeża okrągłego naczynia. Przedmiot uchwycony jest z zewnątrz przez gniazdo *1* przyrządu, z wewnątrz zaś przez stempel *2* wchodzący głęboko w naczynie. Stempel zwijający *2* wykonany jest ze stali stopowej o twardości 56 ÷ 58 R_c.

Rowek zwijający materiał znajduje się w górnej części przyrządu, przez co zmniejsza się możliwość zanieczyszczenia go wiórkami metalu. Również wkładanie przedmiotu otworem do góry jest łatwiejsze.

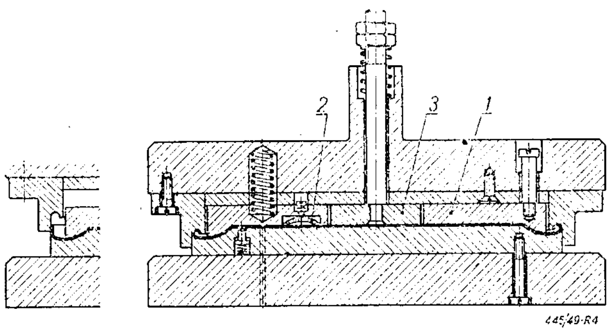


Rys. 3.

Należy zwrócić uwagę na staranne opracowanie zagadnienia usuwania z przyrządu obrabianego przedmiotu. Konstrukcja przyrządu przedstawiona na rys. 3 umożliwia samoczynne usuwanie przedmiotu przy zastosowaniu prasy przechylnej. Przedmiot, wypchnięty z gniazda matrycy przez wypychacz *3*, podnosi się wraz ze stemplem aż do położenia, w którym wypychacz *4*, sterowany zderzakiem w korpusie prasy, nie zsunie go ze stempla. Przedwczesnemu zsunięciu przedmiotu ze stempla zapobiega sprężyna *5* równoważąca ciężar wypychacza. Kołek *6* ułatwia oderwanie przedmiotu od wypychacza *4* w przypadku przywarcia wskutek „sklejenia" przez warstewkę oleju.

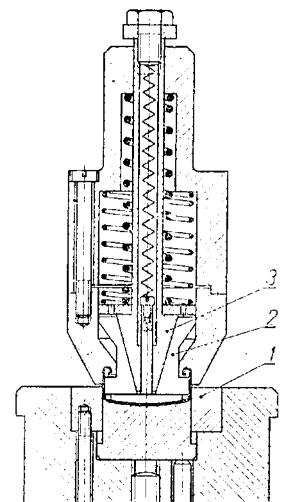
Przyrząd przedstawiony na rys. 4 służy do zawijania brzegów płytkiej tacy. Proces odbywa się bez uprzedniego odgięcia brzegu i bez wewnętrznego podparcia materiału. Dostateczną sztywność obrzeża uzyskuje się przez silne dociśnięcie przedmiotu sprężynowym dociskaczem *1*, którego krawędzie powinny znajdować się możliwie blisko zawijanego obrzeża. Niedość sztywne uchwycenie materiału, zbyt słabe lub zbyt silne dociśnięcie stempla do przedmiotu spowodować mogą wyboczenie i fałdowanie się materiału.

Po wykonaniu operacji przedmiot unoszony jest wraz ze stemplem dzięki gumowym przyssawkom *2*, a następnie odrywany od nich przez wypychacz *3*.



Rys. 4.

Rys. 5 przedstawia przyrząd do zawijania do wewnątrz obrzeża dość wysokiego naczynia. Zawijanie musi być poprzedzone odgięciem brzegów przedmiotu. Aby nie nastąpiło w czasie zawijania wyboczenie ścianek bocznych naczynia pod wpływem nacisku stempla, naczynie jest uchwycone z zewnątrz przez gniazdo *1*, do którego jest dociskane przez dzielony pierścień *2*. Stożkowy trzpień *3*, wchodząc w otwór pierścienia *2* składającego się z segmentów, powoduje dociśnięcie bocznych ścianek naczynia, nim stempel zetknie się z materiałem. Po zawinięciu obrzeża stempel unosi się do góry wraz z trzpieniem *3*, wskutek czego segmenty pierścienia *2* cofają się do środka, umożliwiając wyjęcie gotowego przedmiotu.



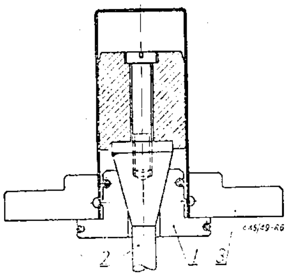
Rys. 5.

Wygniatanie żeberek

Wygniatanie w bocznych ściankach przedmiotu wypukłych żeberek, biegnących prostopadle do osi przedmiotu, dokonane być może trzema sposobami:

1) przy pomocy dzielonego pierścienia,
2) przez wywarcie nacisku na krawędź naczynia w kierunku jego osi,
3) przy pomocy rolek o odpowiednich kształtach.

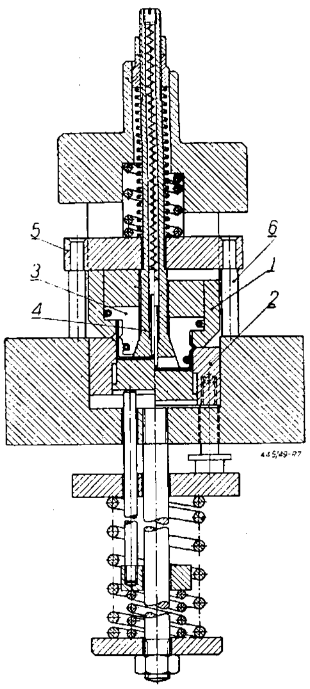
Rys. 6 przedstawia przyrząd, w którym żeberka są wygniatane od środka przez ruchome szczęki *1* rozpierane stożkowym trzpieniem *2*. Sprężyny spiralne opasujące szczęki powodują przesuwanie szczęk do środka, gdy trzpień *2* uniesie się do góry. Boczne ścianki naczynia są podparte w pobliżu wygniatanego żeberka przez ruchome szczęki *3*, które po wykonaniu operacji zostają rozsunięte dla umożliwienia wyjęcia przedmiotu.



Rys. 6.

Przyrządy tego typu wymagają specjalnych maszyn, które umożliwiają uruchamianie szczęk zewnętrznych *3*, oraz stożkowego trzpienia *2*.

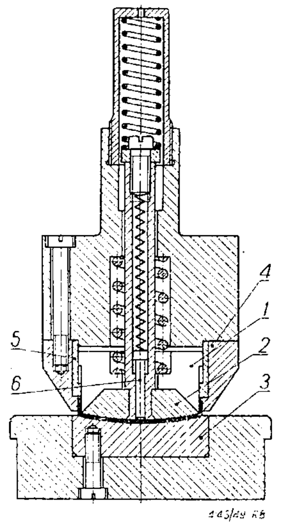
Przyrząd uwidoczniony na rys. 7 może być zastosowany do zwykłej prasy jednoskokowej. Przedmiot, w którym wygniatane jest żeberko, jest podparty z zewnątrz w części górnej przez stempel *1*, a w dolnej w gnieździe matrycy *2*. Krawędzie obu tych części są ścięte, tworząc pierścieniowe wybranie, w które wgniatany jest materiał przedmiotu. Wygniatanie żeberka jest dokonywane przez wewnętrzne szczęki *3*, rozpierane stożkowym trzpieniem *4*. Ruch ich zaczyna się z chwilą unieruchomienia trzpienia *4*, który opiera się o belkę *5*, połączoną wspornikami *6* z podstawą.



Rys. 7.

Ponieważ w czasie wygniatania żeberek zostaje zmniejszona wysokość naczynia, szczęki wewnętrzne *3* muszą być początkowo odsunięte od dna naczynia dla umożliwienia późniejszego przesunięcia dna.

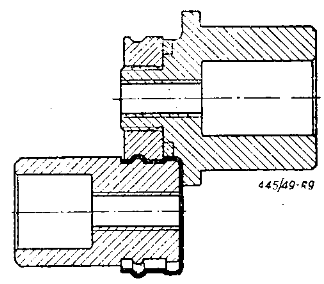
Rys. 8 przedstawia przyrząd, w którym materiał pod działaniem nacisku na brzeg naczynia podlega wybrzuszeniu, tworząc żeberko. Dociskacz *1*, w postaci pierścienia złożonego z segmentów oraz wypychacz *2*, wypełniają szczelnie wnętrze naczynia dociskając je do podstawy *3* i do stempla *4*. W szczelinę między stemplem a podstawą wciskany jest materiał przedmiotu wskutek czego powstaje wybrzuszenie. Nacisk na brzeg naczynia wywierany jest przez twardą tuleję *5*. Przy powrotnym ruchu prasy dociskacz *1* zsuwa przedmiot ze stempla, wypychacz *2* z dociskacza, a kołek *6* z wypychacza.



Rys. 8.

Rys. 9 przedstawia wygniatanie żeberka przy pomocy dwóch rolek. Wygniecenie wypukłości powoduje zmniejszenie średnicy przedmiotu w pobliżu tej wypukłości. Np. wygniecenie dwóch wypukłych żeberek powoduje zmniejszenie średnicy przedmiotu na odcinku między żeberkami. Należy to uwzględnić dobierając odpowiednio średnicę tłoczonego przedmiotu.

Przyrządy omówione w niniejszym artykule służą do wykonywania jednej tylko operacji. Celem skrócenia czasu wykonania budowane są przyrządy pozwalające na jednoczesne przeprowadzenie kilku operacji.



Rys. 9.

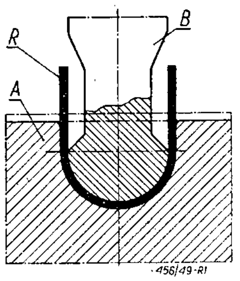
Według artykułu „Thin — Stock Dies for Secondary Operations“, „The Machinist“, Vol. 90, No 47, March 15. 1947

F. M.

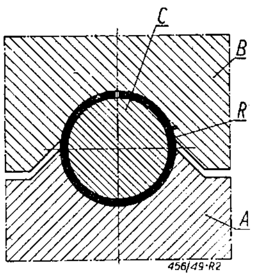
WYGINANIE I ZWIJANIE RUR Z BLACHY

Często zachodzi konieczność wykonania rur o nieznormalizowanej średnicy lub grubości w zakładzie, który normalnie rur nie wyrabia. W takim przypadku rury mogą być zrobione z pasków blachy, a następnie lutowane lub spawane. Sposób sporządzania i łączenia zależy od wymagań stawianych rurze.

Przy produkcji jednostkowej można rury wykonywać na zwijarkach zwijających blachy przy pomocy trzech walcy. Minimalna średnica jaką można otrzymać określona jest średnicą walcy.



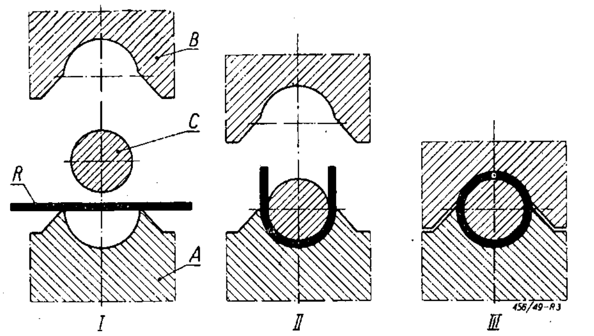
Rys. 1. Wyginak wstępny.



Rys. 2. Wyginak ostateczny.

Przy produkcji seryjnej rury o ograniczonej długości wykonywać można na prasach, używając do tego specjalnych narzędzi, zwanych *wyginakami*. Materiałem wyjściowym jest blacha przycięta na pasy lub prostokąty odpowiedniej wielkości. Szerokość pasów blachy oblicza się, biorąc pod uwagę średnicę rury i miejsce na spoinę.

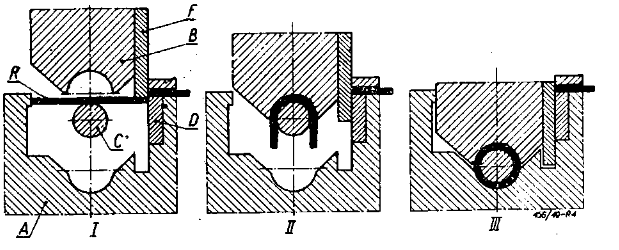
Na rys. 1 i 2 przedstawione jest wyginanie rury w dwu operacjach. W pierwszej operacji (rys. 1)



Rys. 3. Wyginak do krótkich rur z cienkiej blachy.

nadawany jest kształt wstępny. Przycięta dokładnie na wymiar blacha *R* umieszczona na matrycy *A* wciskana jest stemplem *B*. Otrzymuje się blachę w kształcie litery „U". W następnej operacji (rys. 2) otrzymuje się zwiniętą rurę. Odbywa się to w ten sposób, że wygiętą w pierwszej operacji blachę wkłada się do matrycy *A* tak, by obydwa ramiona były na tej samej wysokości. Następnie wkłada się rdzeń *C*, po czym opuszcza się stempel, który zawija ramiona. Stempel ma skośne ścięcia, celem wprowadzenia brzegów blachy, gdyby ta była niedostatecznie wygięta. Dla uzyskania większej dokładności kształtu, można rdzeń z rurą przekręcać i dodatkowo dobijać stemplem. Jeżeli nie jest wymagana duża dokładność kształtu, można wyginać blachę bez użycia rdzenia.

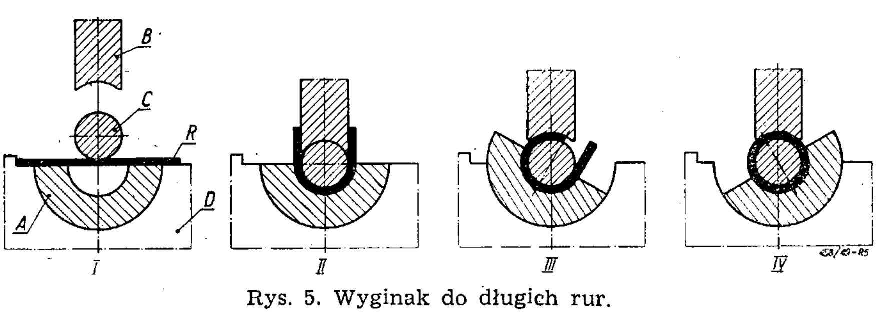
Rurę można wykonać na jednym przyrządzie przedstawionym schematycznie na rys. 3. Przycięta blacha *R* zostaje umieszczana na matrycy *A* (I). Rdzeń *C*, opuszczając się, nadaje wygięcie wstępne (II), a następnie stempel *B* nadaje blasze ostateczny kształt (III). Są przyrządy, przy pomocy których można w jednej operacji odciąć odpowiedni pas blachy i wygiąć go (rys. 4). Przycięty pas blachy *R* o szerokości równej długości rury, podawany jest



Rys. 4. Przyrząd do wyginania i jednoczesnego obcinania blachy.

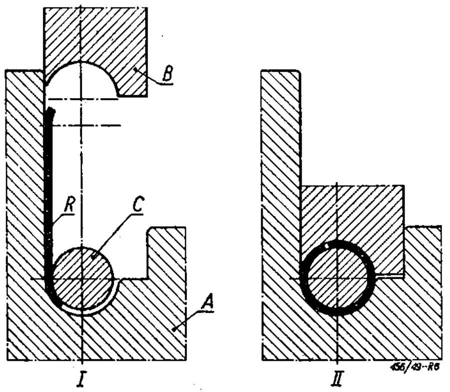
mechanicznie lub ręcznie aż do oporu. Przy opuszczaniu stempla *B* materiał zostaje odcięty nożami *F* i *D* (I). Następnie blacha wyginana jest na rdzeniu *C* do kształtu litery „U" (II). Stempel przesuwając się wraz z rdzeniem dociska blachę do matrycy *A*, nadając jej ostateczny kształt (III).

Na rys. 5 przedstawiony jest wyginak, przy pomocy którego można wyginać rury o dowolnej długości i średnicy. Przycięta blacha *R* zostaje umieszczona na wahliwej matrycy *A* (I). Nad nią znajduje się rdzeń *C*. Opadający stempel *B* wygina blachę do kształtu litery „U" (II). Następnie matryca zostaje przekręcona raz w jednym kierunku (III), a drugi — w drugim kierunku (IV). Za każdym razem opadający stempel zagina jedno z ramion blachy. Całkowite zwinięcie rury wymaga przynajmniej trzech ruchów roboczych prasy.



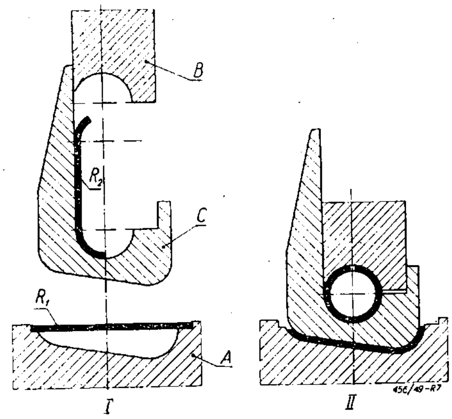
Rys. 5. Wyginak do długich rur.

Rys. 6 przedstawia schematycznie inny sposób zwijania rury. Materiałem wyjściowym jest pas blachy o lekko zagiętych brzegach. Zaginanie to może być wykonane przy obcinaniu, lub w specjalnej opera-



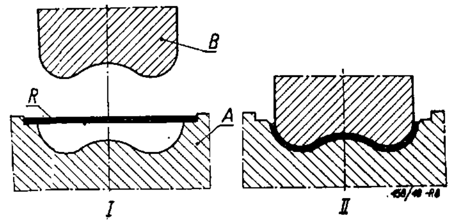
Rys. 6. Przyrząd do zwijania rur z blachy o lekko zagiętych brzegach.

cji. Blacha R umieszczona w matrycy A (I) przy opuszczaniu się stempla B jest zawijana na rdzeniu C (II). W tym przyrządzie rdzeń musi spoczywać w odpowiednich łożyskach.



Rys. 7. Przyrząd do wyginania blach i zaginania brzegów.

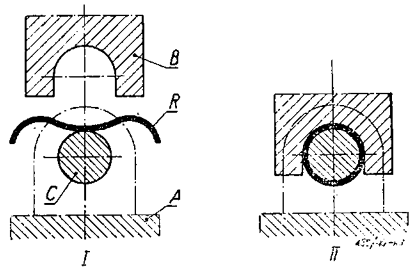
Operacje zaginania brzegów blachy oraz jej następne zawijanie można wykonać w jednym przyrządzie (rys. 7). Przy ruchu w dół stempla B zostaje najpierw zwinięta blacha R_2, której brzegi zostały uprzednio zagięte (I). Przy dalszym ruchu w dół, matryca C wykonuje zadanie stempla i zawija brze-



Rys. 8. Wyginak wstępny.

gi blachy R_1 w matrycy A (II). Przed nowym ruchem roboczym należy na matrycę A położyć blachę celem zawinięcia brzegów, a do matrycy C włożyć blachę o już zawiniętych brzegach.

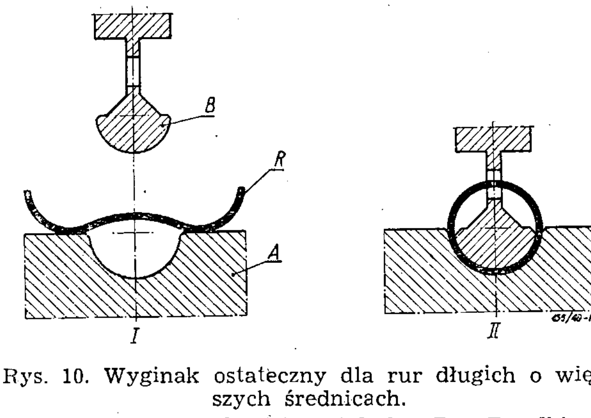
Podane sposoby zwijania rur odnosiły się do czołowego łączenia blach. Na rys. 8, 9, 10 podane są



Rys. 9. Wyginak ostateczny dla rur krótkich.

sposoby wyginania rur przy czołowym, zakładkowym lub nakładkowym łączeniu blach.

Rys. 8 pokazuje schematycznie sposób wstępnego nadawania kształtu blasze, która ostatecznie zostaje wygięta na wyginaku pokazanym na rys. 9 lub 10. Aby zdjąć rurę z wyginaka przedstawionego na rys. 10 należy ją lekko rozchylić.



Rys. 10. Wyginak ostateczny dla rur długich o większych średnicach.

Opracowano na podstawie artykułu „Das Rundbiegen küzerer Rohre aus Blechstreifen" „Technische Rundschau" Nr 3/49.

T. Ł.

Do Prenumeratorów „PORADNIKA TECHNICZNEGO MECHANIK"

Administracja Wydawnictw Książkowych IW SIMP podaje do wiadomości tych prenumeratorów Części 1. Tomu I „Poradnika Technicznego Mechanik", którzy jeszcze nie otrzymali okładki płóciennej, że z przyczyn od IW SIMP niezależnych okładki w tym roku nie otrzymają. Adm. Wyd. Książkowych nie może również określić terminu dostarczenia okładki, dołoży jednak wszelkich starań, aby w pierwszym kwartale 1950 r. okładkę tę dostarczyć.

Inż.-mech. EDWARD ŻMIHORSKI

NOWA METODA SZLIFOWANIA SPIEKANYCH WĘGLIKÓW METALI

Ostrzenie narzędzi z ostrzami z węglików spiekanych natrafia w praktyce warsztatowej na znaczne trudności. Pomijając już nawet sprawę poważnych niekiedy kłopotów związanych z zaopatrzeniem ostrzalni we właściwe tarcze szlifierskie, samo już zagadnienie konieczności posiadania dwojakiego rodzaju ściernic: korundowych i z węglika krzemu (tzw. karborundowych) stanowi niepożądaną komplikację.

Autor niniejszego artykułu już przed kilku laty wskazał na możliwość wyeliminowania tarcz z węglika krzemu przez stosowanie szlifowania narzędzi w podwyższonej temperaturze. Sama metoda szlifowania na gorąco jest od dłuższego już czasu przedmiotem poważnych prac badawczych. Szerokie wprowadzenie tej metody miałoby doniosłe znaczenie techniczne i ekonomiczne.

Od Redakcji

Ostrzenie narzędzi z ostrzami z węglików spiekanych (popularnie lecz nieprawidłowo zwanych twardymi stopami jak „Baildonit", „Tytanit", „Widia", „Seco", „Ramet" i td.) dokonywane jest dotychczas tarczami z węglika krzemu, na sucho lub na mokro, w normalnych temperaturach. Czas szlifowania w tych warunkach jest długi, a grubość warstwy zbieranej przy jednorazowym przejściu tarczy szlifierskiej jest niewielka, nie przekracza bowiem ok. 0,005 mm. Zwiększenie grubości tej warstwy już do ok. 0,01 mm, powoduje szybkie zużycie tarczy szlifierskiej, połączone z silnymi jej drganiami na skutek znacznych oporów szlifowania, na szlifowanej zaś powierzchni występują pęknięcia i siatka rys powierzchniowych. Nawet najostrożniejsze szlifowanie spiekanych węglików metali, na sucho lub na mokro, przy obfitym chłodzeniu cieczą i ręcznym posuwie, powoduje powstanie siatki drobnych powierzchniowych rys, nie dających się uniknąć przy tak twardym i kruchym materiale jak węgliki wolframu i tytanu. Szlifowanie według nowej metody (patent Nr 33266) na gorąco, tzn. przy podgrzewaniu do 750 — 850° (do koloru czerwonego), w której to temperaturze płytki ze spiekanych węglików metali są mniej kruche i twarde, daje szereg korzyści.

1) Szlifować można zwykłymi tarczami korundowymi, zamiast jak dotychczas przy szlifowaniu na zimno — karborundowymi, które są w dużej ilości importowane.

2) Tą samą tarczą korundową, którą szlifuje się trzonek ze stali konstrukcyjnej, szlifuje się również płytkę ze spiekanych węglików, przez co unika się dodatkowych operacji lub zmian tarczy szlifierskiej.

3) Szlifowanie jest bardzo szybkie, podobne do szlifowania miękkiej stali, przez co czas szlifowania jest poważnie skrócony (nawet do 50 razy).

Korzyści te nie występują tak wyraźnie przy pierwszym ostrzeniu płytek nowych, znormalizowanych, gdyż zachodzi wtenczas konieczność lekkiego wykończającego przeszlifowania ostrza prawidłowo wykonanej płytki. Natomiast korzyści na czasie szlifowania występują specjalnie przy ostrzeniu narzędzi stępionych, a szczególnie płytek silnie wykruszonych lub wyłamanych, które przy dotychczasowym sposobie szlifowania na zimno nie mogły być już ostrzone i były odrzucane jako brak całkowity, z powodu nieopłacalności szlifowania (czas szlifowania 2-4 godzin, zużycie tarcz karborundowych bardzo duże, duża ilość rys i pęknięć tworzących się przy takim szlifowaniu).

Komisyjne badania wyników szlifowania na gorąco spiekanych węglików metali w Zakładach Starachowickich przez przedstawicieli Min. Przem. Ciężkiego i Starachowickich Zakładów stwierdziły między innymi, że czas szlifowania noży tokarskich silnie uszkodzonych w czasie pracy (wyłamanie na długości około 5 mm) wyniósł 30 sekund, na szlifierce „Munthe", zwykłą tarczą korundową, (ziarno 26, twardość I). Normalnie przy szlifowaniu na zimno tarczą karborundową czas szlifowania podobnie uszkodzonych noży wynosi ok. 1/2 godziny.

Procent narzędzi ze spiekanych węglików o wykruszonych i wyłamanych ostrzach jest bardzo duży w naszych warsztatach z powodu nieumiejętnego obchodzenia się z tego rodzaju narzędziami.

Również poważne korzyści uzyskuje się przy produkcji wszelkiego rodzaju narzędzi nienormalnych i profilowych jak np. noży profilowych i specjalnych sprawdzianów, gdzie zachodzi potrzeba zeszlifowania dużych ilości spiekanych węglików metali.

4) Wydajność skrawania narzędzia po ostrzeniu go nową metodą jest wyższa, ze względu na uniknięcie pęknięć i rys.

Próby skrawania przeprowadzone metodą *Van Dongena* przez Zakłady Mechaniczne w Pruszkowie nożami z nalutowanymi płytkami gatunku S2 dały lepsze wyniki skrawania nożami szlifowanymi na gorąco. Nożami ostrzonymi dotychczasową metodą, na zimno, uzyskano średnią czterogodzinną szybkość skrawania 143 m/minutę. Nożami ostrzonymi na gorąco, uzyskano w tych samych warunkach pracy średnią czterogodzinową szybkość skrawania 169 m/min.

Badania przeprowadzone przez Zakłady Mechanicznej Obróbki Materiałów Akademii Górniczej w Krakowie wykazały wzrost wydajności narzędzi szlifowanych na gorąco wynoszący 280%.

Podobne wyniki osiągnięto w Zakładach im. J. Stalina w Poznaniu.

5) Płytki ze spiekanych węglików metali poprawnie lutowane miedzią — tak jak to przewidują producenci tych tworzyw — nie odpadają przy szlifowaniu na gorąco, jak również w czasie późniejszej pracy. Stwierdzono to przez wiele prób.

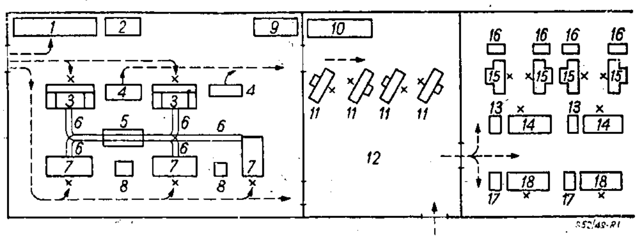
Podgrzewanie płytek najlepiej przeprowadzać indukcyjnie, w małych piecach gazowych w atmosferze redukującej, w piecach oporowych elektrycznych z atmosferą obojętną, lub zabezpieczając narzędzia przed ewentualnym utlenianiem cienką warstwą sproszko-

wanego boraksu. Temperatura podgrzania utrzymuje się w czasie szlifowania wskutek tarcia tarczy szlifierskiej o płytkę. Krótkotrwałe grzanie ostrzy narzędzi, tak do lutowania jak i do ostrzenia, w piecach indukcyjnych o częstotliwości 3000 — 5000 okr/sek, o mocy ok. 20 kW, systemem taśmowym — jest najlepszym rozwiązaniem. Również możliwe jest grzanie elektryczne-oporowe bezpośrednio w szczękach imadła.

Obecne poważne zapotrzebowanie na narzędzia ze spiekanych węglików metali, sięgające setek tysięcy rocznie stanowi dopiero część pełnego zapotrzebowania, które wystąpi w związku z realizacją planu 6-letniego.

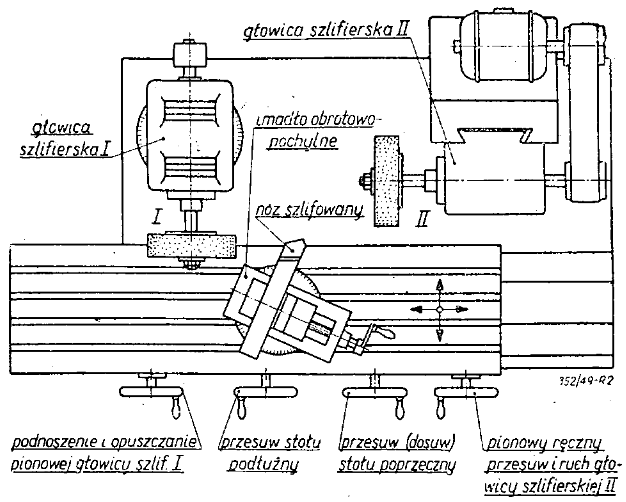
W związku z tym, jak najszybsze wprowadzenie w życie nowej metody i uwzględnienie jej w programie rozbudowy przemysłu narzędziowego przewidującym wybudowanie nowych ostrzalni do tej metody, zwłaszcza przy większych zakładach metalowych, jest konieczne.

Rys. 1 przedstawia schematycznie oddział narzędziowni, w którym odbywa się proces nalutowywania



Rys. 1. Schemat rozplanowania maszyn i urządzeń potrzebnych do nalutowywania płytek na narzędzia oraz do szlifowania narzędzi na gorąco.

1 — regał na narzędzia do lutowania,
2 — szafka zamykana dla płytek ze spiekanych węglików,
3 — piec do lutowania — grzanie indukcyjne (na taśmie, moc ok. 20 kW, 3000 okr/sek), lub gazowe (ok. 18 m³/godz., gaz — 4000 kcal/m³, o dwóch komorach grzejnych, wys. 200, szer. 500, głęb. 700 mm),
4 — skrzynka z proszkiem węglowym lub grafitowym do chłodzenia noży po lutowaniu,
5 — generator prądu wysokiej częstotliwości (3000 okr/sek, moc — 50 ÷ 60 kW),
6 — przewody prądu wysokiej częstotliwości,
7 — stół specjalny, wyposażony w komplet induktorów do nalutowywania płytek ze spiekanych węglików do różnego rodzaju narzędzi (głowic frezarskich, rozwiertaków, wienteł, matryc itp.),
8 — skrzynki na narzędzia,
9 — stół kontrolny do kontroli jakości lutowania,
10 — regał,
11 — szlifierki płaskie (ze stołami magnetycznymi) do szlifowania dolnych płaszczyzn trzonków noży,
12 — rozdzielnia ostrzalni (nowych i starych narzędzi),
13 — stolik do narzędzi,
14 — piec do grzania narzędzi przed szlifowaniem, indukcyjny (3000 okr/sek, moc 20 kW lub gazowy (około 12 m³/godz., gaz — 4000 kal/m³, wymiary wys. 150, szer. 600, głęb. 600 mm),
15 — szlifierka do ostrzenia na gorąco,
16 — skrzynka z proszkiem węglowym na narzędzia,
17 — stolik,
18 — ostrzarka do frezów, głowic frezarskich itp. z grzaniem indukcyjnym, wmontowanym bezpośrednio na ostrzarce (3000 okr/sek, moc ok. 15 — 20 kW),



Rys. 2. Schemat specjalnej ostrzarki do szlifowania na gorąco (projekt).

płytek oraz część ostrzalni w której zgrupowano ostrzarki do szlifowania na gorąco. Należy bowiem zwrócić uwagę, że w ostrzalni znajdą się również ostrzarki przeznaczone do pracy na zimno. Znajdą one zastosowanie w tych wszystkich przypadkach, gdy ostrzenie na gorąco byłoby niewykonalne lub nieopłacalne. Mowa tu o szlifowaniu wykończającym tarczami diamentowymi, wykonywaniu na ostrzu narzędzia łamacza wiórów, lub łysinek o ujemnym kącie natarcia. Jak to już bowiem podkreślaliśmy zalety szlifowania na gorąco są oczywiste przede wszystkim wtedy, gdy należy usunąć większe ilości materiału.

Rys. 2 przedstawia schematycznie projekt specjalnej szlifierki do szlifowania na gorąco noży z ostrzami ze spiekanych węglików metali. Nóż *1* uchwycony jest w imadlę obrotowo-pochylnym *2*. Szlifowanie płaszczyny natarcia odbywa się tarczą szlifierską I, korundową (o ziarnie 45 ÷ 60, twardość K ÷ N) przy automatycznym wzdłużym posuwie stołu. Do wykańczającego szlifowania wskazane byłoby wbudowanie równolegle drugiej głowicy z tarczą korundową o ziarnie 100 — 200, twardości J.

Szlifowanie płaszczyzn przyłożenia odbywa się tarczą II, która wykonuje wraz z całą głowicą samoczynne ruchy pionowe.

Stałe podnoszenie się i opuszczanie tarczy II (ruchy w płaszczyźnie pionowej — około 50 mm) ma na celu otrzymanie właściwej płaszczyzny przyłożenia. Również i dla tej operacji celowe byłoby wbudowanie drugiej tarczy wykańczającej.

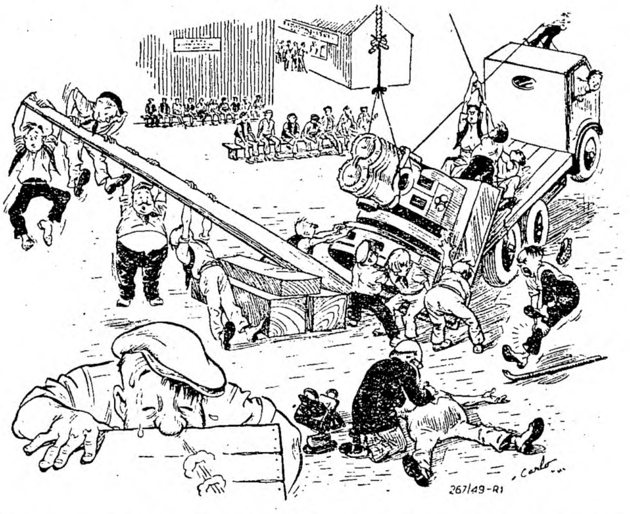
Ze względu na szybkie szlifowanie warstwy o dużej grubości moc silników napędzających tarcze szlifierskie wymagana jest o około 100% wyższa jak przy dotychczasowym szlifowaniu na zimno.

Wprowadzenie na warsztaty tej nowej metody, dającej poważne oszczędności na robociźnie, tarczach, zwiększenie wydajności narzędzi oraz lepsze zdrowotne warunki pracy (tarcza mniej się sypie) jest sprawą bardzo ważną. Wymagać jednak będzie od kierownictwa technicznego pokonania pewnego konserwatywnego nastawienia, jakie niestety panuje w wielu naszych warsztatach, w stosunku do postępu technicznego i nowych metod pracy.

Inż. ROMUALD ISZKOWSKI

NOWOCZESNE URZĄDZENIA TRANSPORTU WEWNĘTRZNEGO

Transportem wewnętrznym nazywamy ruch materiałów, półfabrykatów i gotowych wyrobów w obrębie jednego zakładu czy też fabryki. Pojęcie to obejmuje więc rozładowywanie z samochodów i wagonów kolejowych dowiezionego materiału i półfabrykatów, przewożenie i składanie w magazynach, przenoszenie wyrobów podczas procesu wytwarzania pomiędzy poszczególnymi stanowiskami pracy, oraz złożenie w magazynie gotowych wyrobów i załadowanie na środki komunikacji dalekobieżnej.

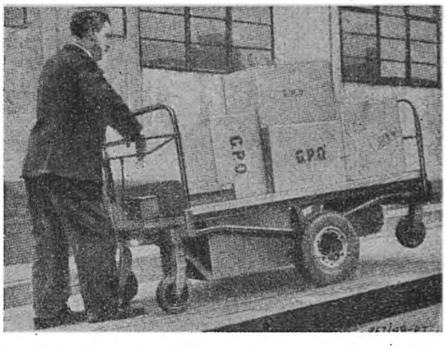


Rys. 1. Brak odpowiednich urządzeń transportowych jest często przyczyną uszkodzenia przewożonego przedmiotu i wielu wypadków wśród załogi fabrycznej.

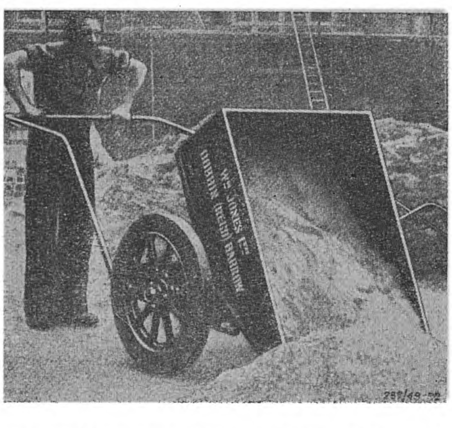
Zasadniczym zagadnieniem transportu wewnętrznego nie jest więc pokonywanie wielkich przestrzeni, ale przewożenie bądź to luźnego materiału, bądź to dużej ilości przedmiotów z jednego, nieraz trudno dostępnego miejsca na drugie, znajdujące się w niewielkiej stosunkowo odległości.

Na ogół zagadnieniu transportu wewnętrznego poświęca się zbyt mało uwagi. Często jeszcze widzi się na przykład warsztat zaopatrzony w nowoczesne maszyny, pomiędzy którymi uwijają się t.zw. „pracownicy niewykwalifikowani" i z wielkim mozołem przenoszą, ciągną lub przewożą na najdziwaczniejszych „wózkach" mniej, lub więcej cenne półfabrykaty czy gotowe wyroby, które co chwila grożą upadkiem. Jeszcze częściej widzi się, jak załoga całego warsztatu trudzi się przy załadowywaniu na samochód czy też wagon kolejowy jakiejś cięższej i nieporęcznej maszyny, przy czym całe wyposażenie pomocnicze jest takie same, jak za czasów naszych praojców. Brak odpowiednich urządzeń transportu wewnętrznego jest często przyczyną uszkodzenia cennego przedmiotu i wielu wypadków wśród załogi fabrycznej.

Zależnie od rodzaju przedsiębiorstwa, koszty transportu wewnętrznego mogą być większe lub mniejsze zawsze jednak stanowią bardzo poważny odsetek nakładów przedsiębiorstwa, chociaż nieraz, ze względu na nieodpowiedni podział kont kalkulacyjnych, nie zawsze występują w postaci wyodrębnionej. Dlatego opłaci się zawsze poświęcić zagadnieniu temu więcej uwagi i zastanowić się, czy przez unowocześnienie urządzeń transportowych nie możnaby zmniejszyć kosztów oraz usprawnić i przyśpieszyć przebieg produkcji.

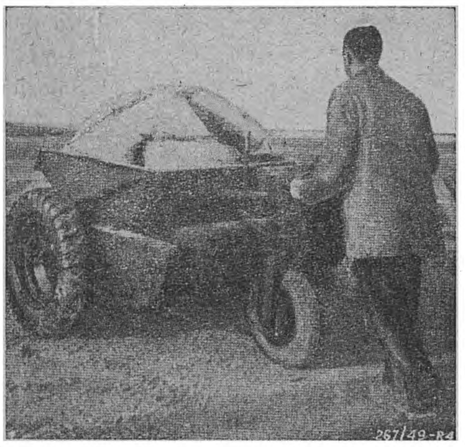


Rys. 3. Zmechanizowany wózek ręczny, napedzany silnikiem elektrycznym, pobierającym energię z baterii akumulatorów.



Rys. 2. Specjalny wózek do przewożenia materiałów sypkich.

W większości wypadków ciągle jeszcze głównym czynnikiem, na którym opiera się transport wewnętrzny jest człowiek. W większych zakładach istnieje nieraz cała kolumna transportowa, składająca się z robotników niewykwalifikowanych, zaopatrzonych jedynie w najprostsze przyrządy, jak łańcuchy, liny, łomy oraz wózki ręczne przygodnej konstrukcji. Ostatnie lata, szczególnie okres wojenny, wykazały, że transport wewnętrzny można usprawnić przede wszystkim przez zastąpienie ludzi jako siły fizycznej — maszynami uniwersalnymi albo specjalnymi, kierowanymi przez wykwalifikowanych robotników. Praktyka wykazała również, że wydatki na urządzenia zmechanizowanego transportu nie tylko bardzo szybko się amortyzowały, dzięki znacznemu zmniejszeniu kosztów transportu, ale podniosła się znacznie sprawność pracy poszczególnych warsztatów, usunięto t.zw. „wąskie gardła",



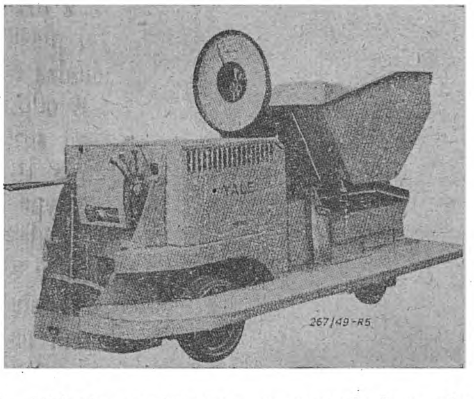
Rys. 4. Zmechanizowany wózek ręczny do przewożenia materiałów sypkich.

jak np. niedostateczna pojemność magazynów i placów składowych.

Ponieważ zadaniem transportu wewnętrznego jest przewożenie przeważnie w małych partiach, bądź też po jednej sztuce znacznych ilości przedmiotów, które nieraz są delikatne i nieopakowane oraz nieporęczne do załadowywania, urządzenia transportu wewnętrznego muszą przede wszystkim dozwalać na szybkie, łatwe i pewne załadowywanie i wyładowywanie przewożonych przedmiotów. Dla osiągnięcia tego celu zostało wprowadzone w ostatnich latach wiele specjalnych odmian znanych już konstrukcji, bądź to zupełnie nowe, nieznane dotychczas typy środków transportu wewnętrznego.

Ulepszenia czysto konstrukcyjne polegają raczej na wprowadzeniu do znanych już urządzeń tylko niektórych elementów, jak np.: zaopatrzenie kół jezdnych w pełne gumowe obręcze albo opony i dętki napełnione powietrzem, w łożyska toczne albo panewki z samosmarującymi tulejkami, niepodlegającymi szybkiemu zużyciu, ani nie wymagającymi dozoru; zastosowania specjalnej konstrukcji nośnej z rur lub prasowanych blach itp.

Ulepszenia te zostały wprowadzone przede wszystkim do najprostszych urządzeń, jakimi są różne wózki ręczne. Wózki te, w dalszym ciągu w niektórych wypadkach niezastąpione, otrzymały specjalne skrzynie

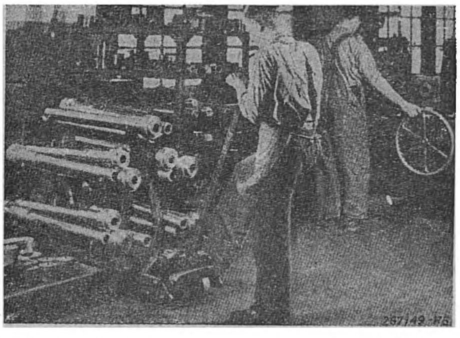


Rys. 5. Wózek motorowy z przechylną skrzynią, zaopatrzony w urządzenia do ważenia przewożonego materiału.

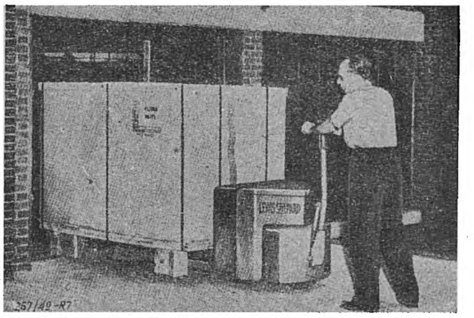
(nadwozia), zwiększające szybkość przeładunku, stateczność i łatwość przesuwania (rys. 2).

Dalszym etapem rozwojowym jest zmotoryzowanie wózków ręcznych. Wózek tego rodzaju obsługiwany jest przez kierowcę idącego za nim. Wózki takie są nadzwyczaj zwrotne i umożliwiają przewożenie, bez większego wysiłku dla obsługującego, znacznych ciężarów, wynoszących wielokrotność tego co można przewieźć zwykłym wózkiem ręcznym (rys. 3 i 4).

Właściwe wózki motorowe, t.j. wózki, w których obsługujący jedzie, i które z tego powodu mogą rozwijać znacznie większą prędkość, nie wykazują zasadniczo żadnych podstawowych zmian i ulepszeń, chyba tylko to, że posiadają różne specjalne konstrukcje nadwozi, np. przechylne skrzynie albo inne specjalne urządzenia (rys. 5).



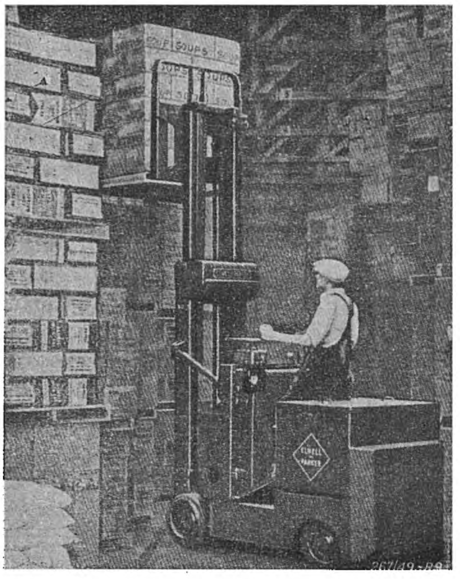
Rys. 6. Wózek ręczny z unoszonym pomostem.



Rys. 7. Zmotoryzowany wózek ręczny z unoszonym pomostem.

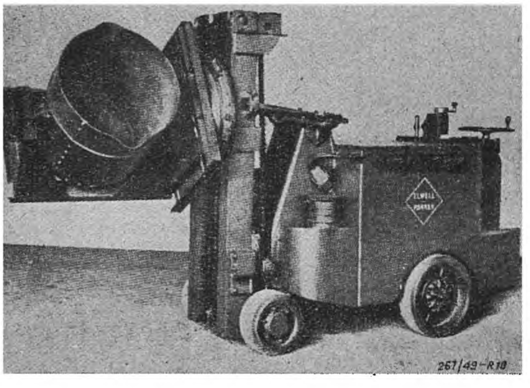


Rys. 8. Wózek do przewożenia dużych skrzyń, składający się z dwóch jednakowych elementów.

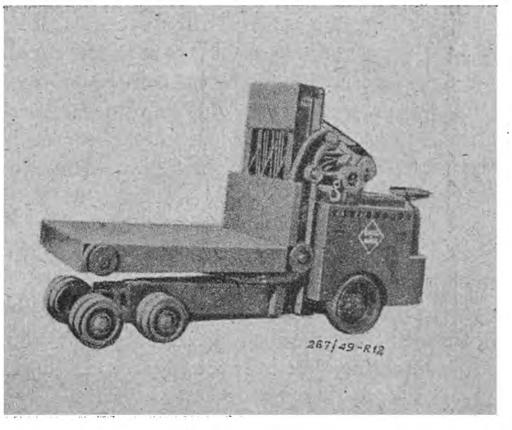


Rys. 9. Wózek z podnoszonymi widłami.

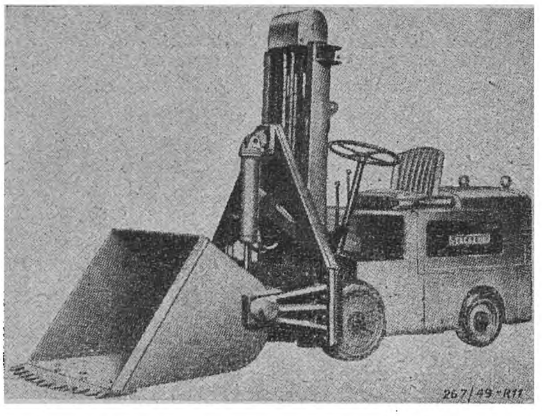
się w skrzynkach albo na specjalnych stojakach (rys. 6), dostosowanych do rodzaju przewożonych przedmiotów, zaopatrzonych w nóżki wysokości około 300 mm. Skrzyń tych, względnie stojaków jest więcej niż wózków i rozmieszczone są one w takich miejscach, że załadowywanie ich może się odbywać bez pośpiechu, w miarę nadchodzenia materiału lub ukończenia obróbki przedmiotu. Wózek jest takiej wysokości i ma takie wymiary, że można go wtoczyć pod skrzynię między jej nóżki. Następnie unosi się za pomocą mechanizmu dźwigniowego pomost wózka o 60 do 80 mm, tak że skrzynia zostaje uniesiona nad poziom jezdni i może być przewieziona na wózku do miejsca przeznaczenia, gdzie pomost zostaje opuszczony, a wózek można wyjąć spod skrzyni. Wózki te rozpowszechniły się w ostatnich latach i są używane w wielu warsztatach, składach itd. Wykonuje się je też jako zmotoryzowane wózki ręczne (rys. 7), t.j. obsługiwane przez kierowcę idącego za wózkiem. Stosuje się też wózki tego typu motorowe, z kierowcą jadącym na wózku; są one mniej zwrotne, ale zato mogą się szybciej poruszać.



Rys. 10. Wózek zaopatrzony w kadź, która może być podnoszona i pochylana, przeznaczony do transportu ciekłego metalu w odlewniach.



Rys. 12. Wózek z podnoszonym pomostem o nośności 25 ton.



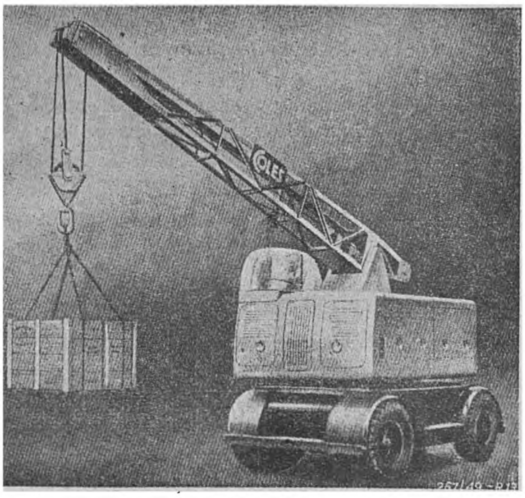
Rys. 11. Wózek z podnoszoną skrzynią zaopatrzoną w zgarniacz.

Przed wojną znane już były i zaczynały się u nas rozpowszechniać wózki ręczne z unoszonym pomostem (rys. 6). Materiał przeznaczony do transportu układa

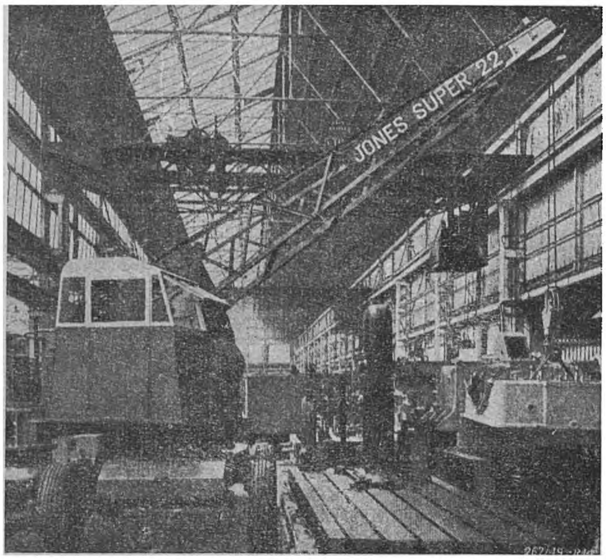
Skrzynie na nóżkach dostosowane do przewożenia wózkami z unoszonym pomostem używa się nieraz jako t.zw. „kontenery" t.j. stałe opakowanie dla towaru składowego albo przesyłanego.

Do przewożenia długich skrzyń stosuje się specjalne wózki, składające się z dwu części (rys. 8).

Dalszym etapem rozwojowym urządzeń transportowych tego typu są wózki z podnoszonymi widłami (rys. 9). Towar układa się w tym wypadku na płaskich skrzyniach (rys. 9) wykonanych z drzewa albo z aluminium. Wózek posiada z przodu płaskie widły o takich wymiarach, że swobodnie wchodzą w otwarty bok skrzyni. Widły te zmontowane są w odpowiedniej konstrukcji nośnej wózka tak, że mogą zostać uniesione w ciągu kilku sekund (przeciętnie 10 do 20) na znaczną wysokość (w niektórych typach nawet powyżej 3 m). Wózek podjeżdża do podstawki, na której ułożone są skrzynie lub tp., widły wsuwa się w podstawkę i następnie nieco unosi się je. Po przewiezieniu podstawki wraz z towarem na miejsce przeznaczenia, można podstawkę złożyć na dowolnym poziomie, na przykład na ziemi, na platformie samo-



Rys. 13. Dźwig na wózku.

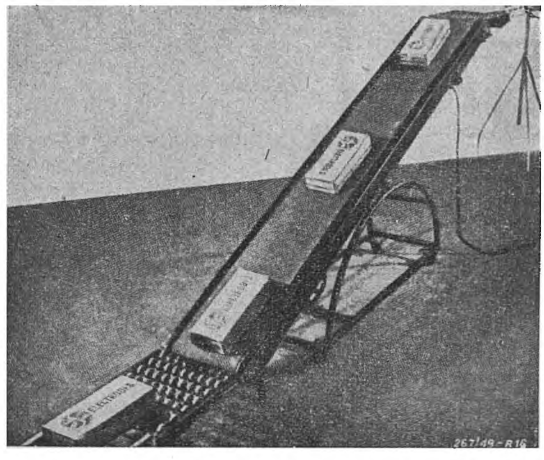


Ry . 14. Dźwig na wózku, przeznaczony do transportu ciężkich przedmiotów.

chodowej czy kolejowej, czy też ułożyć towar wraz z podstawkami w kilku warstwach. Wózki tej konstrukcji dozwalają więc nie tylko na przewożenie towaru z miejsca na miejsce, ale również na przenoszenie go na różne poziomy.

Wózki tego typu nadają się poza tym po zaopatrzeniu ich w dodatkowe wyposażenie do różnych specjalnych prac, mogą być np. zaopatrzone w pomost ruchomy, uchwyt obrotowy, albo zgarniacz, (rys. 10 i 11). Najważniejszą częścią wózka i najciekawszą z punktu widzenia konstrukcyjnego jest oczywiście sam mechanizm podnośny, który musi być sztywny i wytrzymały oraz w stanie zsuniętym zajmować mało miejsca. Wózki tego typu są z reguły zmotoryzowane, gdyż ręczne podnoszenie znacznych nieraz ciężarów, dochodzących do trzech ton, byłoby zbyt powolne i męczące. Jako napęd stosuje się silnik spalinowy albo silnik elektryczny, pobierający prąd z baterii akumulatorów.

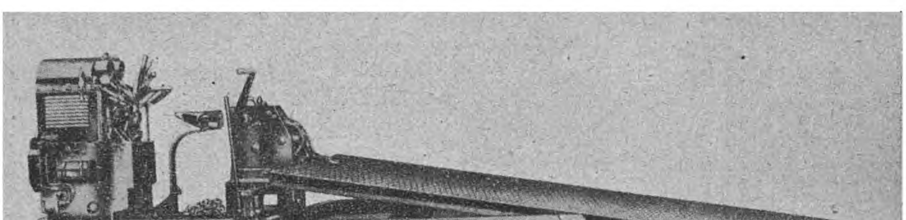
Pewną odmianą konstrukcyjną są ciężkie wózki specjalne o nośności do 25 ton (rys. 12), przeznaczone przede wszystkim do montowania matryc górnych ciężkich pras i młotów, co bez specjalnego urządzenia transportowego jest nadzwyczaj żmudną i ciężką pracą.



Rys. 16. Przenośnik przewoźny.

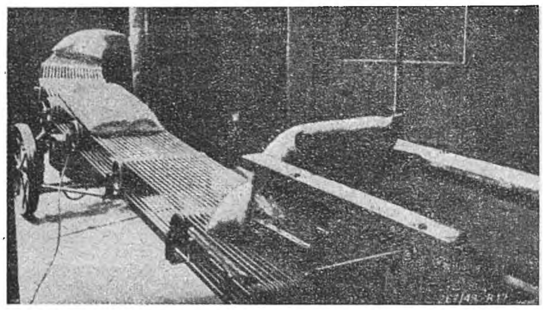
Opisane typy wózków służą przede wszystkim do przewożenia i przeładowywania dużych ilości niewielkich przedmiotów i materiałów. Do transportu ciężkich maszyn i brył o nieregularnych kształtach stosuje się najczęściej dźwigi jeżdżące (rys. 13 i 14), których istnieje bardzo wielka ilość konstrukcji. Dźwigi te, o nośności do 50 ton, mają zwartą budowę, tak że mogą również wjeżdżać do warsztatu pomiędzy maszyny. Dźwigi te są oczywiście zmotoryzowane.

Długie i ciężkie maszyny, np. duże obrabiarki, przewozi się natomiast na niskich wózkach z długim przechylnym pomostem (rys. 15), na który przewożona maszyna wciągana jest za pomocą ręcznej lub mechanicznej wciągarki, wbudowanej w wózek.

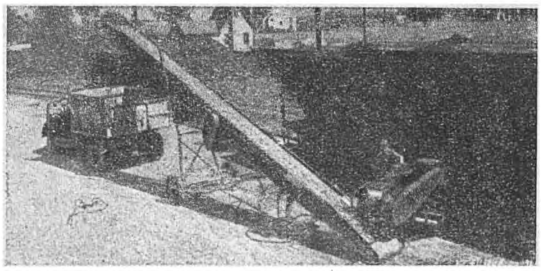


Rys. 15. Wózek do przewozu długich i ciężkich maszyn.

Wszystkie opisane urządzenia służą do transportu t.zw. beztorowego, t.j. wózki i urządzenia mogą się poruszać zależnie od okoliczności po dowolnej drodze, można je więc stosować do wykonywania bar-



Rys. 17. Przenośnik przewożny.



Rys. 18. Przenośnik przewożny.

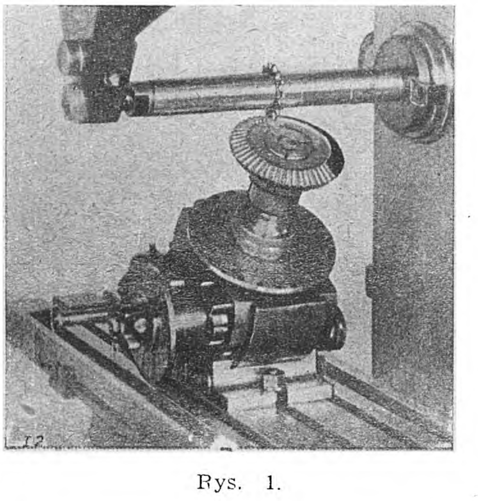
dzo różnorodnych prac. Oprócz tego istnieją urządzenia, przenoszące luźny materiał albo też pojedyncze przedmioty wzdłuż pewnego tylko określonego odcinka drogi. Są to t.zw. przenośniki. Stanowią one osobną dziedzinę, zazębiającą się ściśle z organizacją pracy w danym przedsiębiorstwie, rozmieszczeniem maszyn itd. Urządzenia te są od dawna znane i szeroko stosowane. Warto wspomnieć, że w ostatnich latach zastosowano przewożne przenośniki, przenoszące materiał na stosunkowo niewielkie odległości, które można ustawiać w dowolnym miejscu. Kilka przykładów zastosowania tego rodzaju przewożnych przenośników przedstawiają rys. 16, 17 i 18.

Inż.-mech. KAZIMIERZ OCHĘDUSZKO

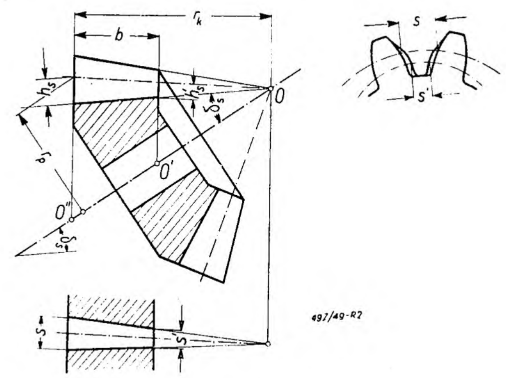
OBRÓBKA STOŻKOWYCH KÓŁ ZĘBATYCH O ZĘBACH PROSTYCH PRZY POMOCY NARZĘDZIA KSZTAŁTOWEGO

Jeżeli stożkowe koło zębate ma pracować poprawnie powinno mieć zęby obrabiane metodą obwiedniową na obrabiarkach specjalnych. Maszyny te jednak są bardzo kosztowne i złożone, a obsługa ich dość trudna. Z tych względów niewiele warsztatów, szczególnie małych, jest zaopatrzone w takie obrabiarki. Niejednokrotnie jednak w warsztatach nie posiadających specjalnej maszyny zachodzi konieczność wykonania stożkowego koła zębatego. Jeżeli koło ma mieć zęby proste, wówczas uciec się można do metody zastępczej, pozwalającej przeprowadzić obróbkę na frezarce poziomej przy pomocy podzielnicy uniwersalnej i freza kształtowego, lub na strugarce poprzecznej, używając podzielnicy i noża kształtowego. Zarys zęba obrobionego w ten sposób nie będzie oczywiście prawidłowy, lecz będzie wymagał pewnych, stosunkowo niewielkich poprawek przy pomocy pilnika.

Koło obrabiane osadza się na trzpieniu lub między szczękami uchwytu, zamocowanego na wrzecionie podzielnicy (rys. 1 i 2) ustawionej na stole frezarki. Wrzeciono podzielnicy musi być nachylone do stołu frezarki pod kątem δ_s — stożka dna wrębów, aby narzędzie, przesuwając się równolegle do stołu, obrabiało ząb na całej wysokości, zarówno po stronie wewnętrznego jak i zewnętrznego czoła.



Rys. 1.



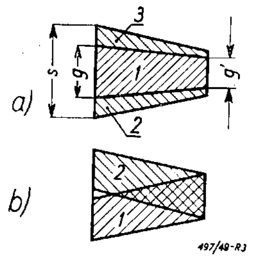
Rys. 2.

Ponieważ zarys i wysokość zęba, oraz szerokość wrębu zmieniają się wzdłuż zęba (rys. 2), obróbka frezem kształtowym daje zęby o kształcie jedynie zbliżonym do prawidłowego, tak że ostateczne wykończenie musi być wykonane ręcznie przy pomocy pilnika.

Grubość freza (noża strugarskiego) na wysokości koła podziałowego powinna być taka, aby po stronie wewnętrznego koła, po przejściu zgrubnym, pozostała dostatecznie gruba warstwa na wykończenie. Zazwyczaj przyjmujemy grubość narzędzia $g = \frac{t}{3}$ (równą $\frac{1}{3}$ podziałki od strony czoła zewnętrznego).

W zasadzie obróbka takim frezem może się odbywać jedynie za dwoma przejściami *1* i *2* (rys. 3b),

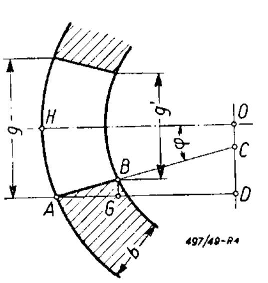
z których każde jest przeznaczone dla oddzielnego boku wrębu. Ze względu jednak na tok rozumowania przyjmiemy trzy przejścia, jedno środkowe (zgrubne) *1* i po jednym dla każdego boku przejściu wykańczającym *2* i *3* (rys. 3a).



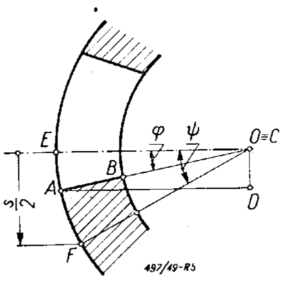
Rys. 3.

Linia przenikania jaka powstanie na stożku podziałowym po zgrubnym przejściu freza jest w zasadzie linią krzywą nieznacznie tylko odbiegającą od linii prostej, wobec czego przyjmiemy ją za linię prostą (rys. 4), nachyloną do linii symetrii *OH* wrębu pod kątem φ. Rozszerzanie się wrębu od strony czoła zewnętrznego podczas tego środkowego przejścia wynika stąd, że narzędzie, mające coraz większą grubość w miarę oddalania się od jego wierzchołka, zagłębia się silniej od strony czoła zewnętrznego, aniżeli od strony czoła wewnętrznego. Linia *AB* przecina linię *OD*, prostopadłą do linii *OH* symetrii wrębu w punkcie *C*.

Przejścia wykańczające narzędzia *2* i *3* powinny przebiegać jednak wzdłuż tworzących stożka podziałowego, a więc przez punkt *O*. Aby to mogło nastąpić musimy najpierw przesunąć stół wraz z kołem tak daleko, aby punkt *C* znalazł się w punkcie *O*, po czym przekręcić koło o kąt $\psi - \varphi$ (rys. 5); kąt ψ jest kątem środkowym, odpowiadającym połowie szerokości wrębu po obróbce ostatecznej.



Rys. 4.



Rys. 5.

Przekręcenia tego dokonywamy za pomocą podzielnicy przez obrót wrzeciona około osi *O'O* (rys. 6). Kąt o jaki obrócić należy koło w płaszczyźnie prostopadłej do tej osi wyniesie $\psi' - \varphi'$.

Wielkość przesunięcia *OC* (rys. 4) obliczamy z zależności:

$$OC = OD - CD \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (a)$$

lecz $OD \approx 1/2\ g$ tj. połowie grubości narzędzia w kole podziałowym po stronie czoła zewnętrznego (rys. 3).

Wielkość *CD* obliczymy z trójkątów *ACD* i *ABG* (rys. 4):

$$CD : BG = AC : AB, \text{ skąd}$$

$$CD = \frac{AC \,.\, BG}{AB} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (b)$$

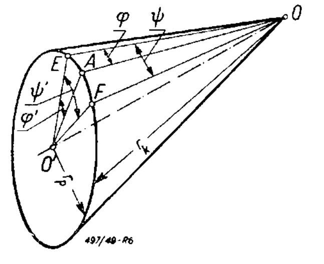
lecz *AC* jest w przybliżeniu równe długości tworzącej r_k stożka podziałowego, a więc $AC = r_k$, zaś $AB = b =$ szerokości wieńca zębatego. Wreszcie $BG = \frac{g - g'}{2}$ tj. równe połowie różnicy grubości narzędzia na powierzchni stożka podziałowego po stronie czół: wewnętrznego i zewnętrznego (rys. 4). Grubości te możemy z łatwością zmierzyć suwmiarką modułową; mierzymy g na głębokości odpowiadającej wysokości h_s stopy zęba po stronie czoła zewnętrznego, oraz g' — na głębokości, odpowiadającej h'_s stopy zęba po stronie czoła wewnętrznego.

A więc

$$CD = \frac{r_k \cdot (g - g')}{2b} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (c)$$

a po wstawieniu we wzór (a) otrzymamy ostatecznie

$$OC = \frac{g}{2} - \frac{r_k (g - g')}{2b} \quad . \quad . \quad . \quad [1]$$



Rys. 6.

Wielkość przekręcenia koła $\psi' - \varphi'$ obliczamy na podstawie rys. 6. Z rysunku tego otrzymamy:

$$\psi' = EF : r_p \quad \text{oraz} \quad \varphi' = EA : r_p$$

gdzie $EF = \frac{s}{2}$ (s — jest szerokością wrębu gotowego od strony czoła zewnętrznego (rys. 2).

$$r_p = \frac{z \,.\, m}{2}$$

(r — promień koła podziałowego na stronie zewnętrznej)

EA $\approx$ CD (rys. 5), a więc $EA = \frac{r_k (g - g')}{2b}$

Ostatecznie więc otrzymamy:

$$\psi' - \varphi' = \frac{1}{2\, r_p} \left[s - \frac{r_k (g - g')}{b} \right] \quad . \quad [2]$$

Obliczona stąd wielkość kąta przekręcenia jest wyrażona w mierze łukowej.

Po obliczeniu wielkości przesunięcia i odpowiedniego przekręcenia koła postępujemy następująco:

1) ustawiamy koło symetrycznie względem narzędzia,
2) przesuwamy wgłąb (wzdłuż osi narzędzia) koło o wielkość obliczoną z wzoru [1],
3) przekręcamy nacinane koło o kąt obliczony z wzoru [2],
4) nacinamy wszystkie zęby, dokonując podziału podzielnicą,
5) po nacięciu zębów po jednej stronie, przesuwamy stół ku sobie o wielkość dwa razy większą, niż obliczona z wzoru [1],
6) przekręcamy nacinane koła dookoła osi *OO'* w kierunku przeciwnym o kąt dwa razy większy od obliczonego z wzoru [2].

Zarys zęba freza powinien odpowiadać zarysowi zęba koła o zastępczej ilości zębów, którą obliczymy ze znanego wzoru:

$$z_{zast} = \frac{z}{\cos \delta_p} \quad \ldots\ldots \quad [3]$$

gdzie: z_{zast} — zastępcza ilość zębów,
z — rzeczywista ilość zębów,
δ — kąt stożka podziałowego.

Przykład. Obliczyć odpowiednie wielkości ustawcze do frezowania stożkowego koła zębatego o $z = 24$, $m = 4$ $\delta_p = 26^0 33'$; $b = 35$ mm — zęby normalne, zerowe — za pomocą freza kształtowego.

Zarys tego freza powinien odpowiadać zarysowi zębów koła walcowego o ilości zębów, którą obliczamy z wzoru [3]:

$$z_{zast} = \frac{24}{\cos 26^0 33'} \approx 27 \text{ zębów}$$

Następnie obliczamy długość tworzącej stożka podziałowego

$$r_k = \frac{z \cdot m}{2 \sin \delta_p} = \frac{24 \cdot 4}{2 \sin 26^0 33'} = 107{,}39 \text{ mm}$$

Wobec tego, że mamy do czynienia z normalnymi zębami zerowymi, wysokość stopy zęba po stronie zetrznego czoła wyniesie

$$h_s = 1{,}2 \cdot m = 1{,}2 \cdot 4 = 4{,}8 \text{ mm};$$

Wysokość h_s' stopy zęba od strony wewnętrznego czoła obliczymy z proporcji (rys. 2):

$$h_s : h_s' = r_k : (r_k - b) \text{ stąd}$$

$$h_s' = \frac{h_s \cdot (r_k - b)}{r_k} = \frac{4{,}8\ (107{,}39 - 35)}{107{,}39} \approx 3{,}24 \text{ mm}$$

Grubość freza na wysokości $h_s = 4{,}8$ mm powinna wynosić:

$$g = \frac{t}{3} = \frac{m \cdot \pi}{3} = \frac{4 \cdot \pi}{3} = 4{,}18 \text{ mm}$$

Zmierzywszy ten frez na wysokościach h_s', otrzymujemy np. grubość

$$g' = 3{,}62 \text{ mm}$$

Wstawiwszy te wartości w wzór [1], otrzymamy wielkość bocznego przesunięcia

$$OC = \frac{4{,}18}{2} - \frac{107{,}39 \cdot (4{,}18 - 3{,}62)}{2 \cdot 35} = 1{,}28 \text{ mm}$$

Wielkość przekręcenia koła obliczamy z wzoru [2]

$$\psi' - \varphi' = \frac{1}{2\, r_p} \left[s - \frac{r_k\,(g - g')}{b} \right]$$

przy czym: $s = \frac{t}{2} + \frac{1}{2}$ luzu międzyzębnego =

$$= \frac{4 \cdot \pi}{2} + \tfrac{1}{2} \cdot 0{,}2 = 6{,}38 \text{ mm}$$

$$r_p = \frac{z \cdot m}{2} = \frac{24 \cdot 4}{2} = 48 \text{ mm}$$

a więc

$$\psi' - \varphi' = \frac{1}{96} \left[6{,}38 - \frac{107{,}39\ (4{,}18 - 3{,}62)}{35} \right] =$$

$$= \frac{1}{96} \left[6{,}38 - 1{,}72 \right] = 0{,}048542$$

Jest to kąt w mierze łukowej. Ponieważ kątowi pełnemu w mierze łukowej odpowiada liczba 2π, przeto część, o jaką ma się obrócić koło w stosunku do całkowitego obrotu wyniesie

$$\frac{0{,}048542}{2\pi} = 0{,}0077256; \text{ odpowiada to jak gdyby}$$

$$\frac{1}{0{,}0077256} \approx 129 \text{ podziałom na obwodzie koła.}$$

inż. ADAM WALEWSKI

RADY I WSKAZÓWKI DLA ŚLUSARZY

Ślusarz powinien znać i stosować w praktyce wypróbowane zasady, mające na celu zarówno zabezpieczenie przed nieszczęśliwymi wypadkami przy pracy, jak i ułatwienie pracy i wzrost jej wydajności, bez zwiększania wysiłku. Najważniejsze z tych zasad omówione zostaną w niniejszym artykule.

Czystość i porządek

Narzędzia powinny być ułożone porządnie, w specjalnych skrzynkach lub szafkach i zawsze po pracy odkładane na właściwe miejsca. Nieporządnie i chaotycznie porozrzucane narzędzia powodują tracenie cennych sekund i minut, które mogłyby być z pożytkiem wykorzystane na przyśpieszenie pracy i zwiększenie wydajności.

Rozlany olej, łupiny i odpadki porzucone na podłodze są tak często powodem pośliźnięć i upadków, że dbałość o własne bezpieczeństwo — nie mówiąc już o bezpieczeństwie współtowarzyszy — jest wystarczającym powodem, aby olej natychmiast wytrzeć, a wszelkie odpadki wrzucać do kosza na śmiecie.

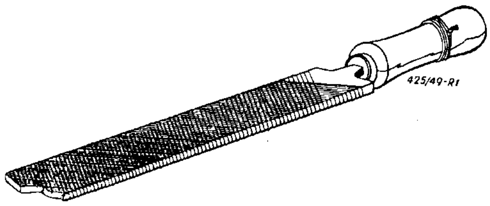
Opiłki, wióry, ścinki itp. powinny być zmiatane ze stołu szczotką lub pędzlem, a nie gołą ręką, gdyż skaleczenie nie tylko powoduje zawsze przerwę w pracy, a także większą lub mniejszą niezdolność do pracy, ale może mieć ponadto groźne następstwa. Zmiatać nie można na podłogę, aby jej nie zaśmiecać, ale do osobnej skrzynki lub zbiornika na ten cel przeznaczonego. Ślusarz powinien pamiętać, że czystość i porządek w miejscu pracy świadczą o kulturze pracownika.

Narzędzia

Nieodzownym warunkiem bezpiecznej pracy jest należyty stan narzędzi. Nie mogą one być uszkodzone, nadwyrężone lub zużyte; narzędzie nadpęknięte, łamiąc się bywa często powodem wypadku; tzw. „grzybek" odpryskując może uszkodzić oczy; zadziory powodują skaleczenia rąk; źle osadzony trzonek — wypadnięcie lub spadnięcie narzędzia niebezpieczne tak dla pracującego, jak i dla otoczenia.

Jeżeli zakład posiada własną narzędziownię lub gru-

pę pracowników wyznaczoną do naprawy narzędzi, to ślusarz nie powinien sam naprawiać narzędzi, lecz wymienić uszkodzone na dobre. Zaoszczędzi mu to wiele czasu, który będzie użyty z pożytkiem dla właściwej produkcji. Jedynie naprawy, których czas jest zwykle krótszy niż potrzebny na wymianę, jak np. usunięcie grzybka lub zadziorów, powinien ślusarz przeprowadzać sam.



Rys. 1. Narzędzie uszkodzone, osadzone w pękniętej rękojeści — to powód częstych wypadków w warsztacie.

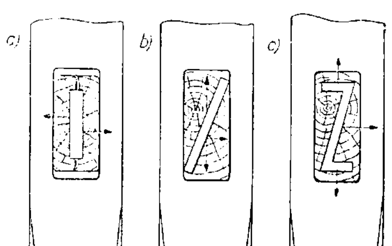
Narzędzia powinny być przenoszone w specjalnych skrzynkach lub torbach, co jest szczególnie ważne przy pracy na podwyższeniu, a zwłaszcza na drabinie. Wówczas często narzędzie, położone na jakiejś wystającej części, belce, lub szczeblu drabiny, spadając, może kogoś zranić. Chowanie po kieszeniach narzędzi, zwłaszcza ostrych i spiczastych jest niedopuszczalne. Skrzynka lub torba na narzędzia powinna być przystosowana do zawieszania jej na ramieniu.

Narzędzia powinno się używać tylko do takich celów, do jakich są przeznaczone, gdyż w przeciwnym razie nie spełniają należycie swego zadania, są uszkadzane lub nadwyrężane, a ślusarz jest narażony na zranienie.

Młotek

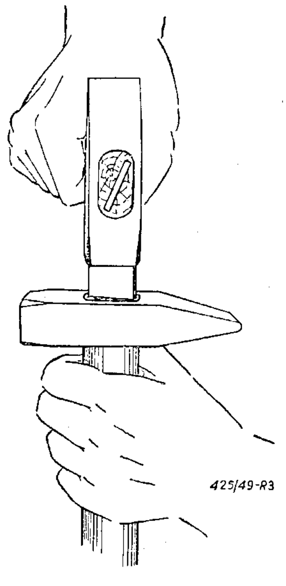
Praca młotkiem może spowodować wypadek: a) jeżeli młotek ma grzybek, b) jeżeli obuch spadnie z trzonka, c) gdy trzonek jest rozłupany lub gdy złamie się.

Należyte osadzenie młotka na trzonku jest jednym z głównych warunków bezpiecznej pracy. Trzonek powinien szczelnie wypełniać otwór i być dociśnięty do ścian otworu klinem, najlepiej w kształcie litery Z lub S. Klin płaski powinien być wbijany wzdłuż przekątnej otworu, lecz zawsze w ten sposób, aby trzonek nie pękł. Wbite w trzonek zamiast klina — gwoździe, nie zapewniają należytego osadzenia obucha. Zbyt gruby klin powoduje pęknięcie trzonka (rys. 2). Sposób wbijania klina jest pokazany na rys. 3.



Rys. 2. Osadzenie obucha młotka na trzonku: *a* — wadliwe — za gruby klin spowodował pęknięcie trzonka, który również nie jest dociśnięty do górnej i dolnej powierzchni otworu; *b* i *c* — właściwe — materiał nieuszkodzonego trzonka dolega do wszystkich powierzchni otworu.

Rzekomego wzmacniania trzonka rurką lub drutem stalowym przepuszczonym przez trzonek powinno się unikać, gdyż to w rezultacie osłabia go.



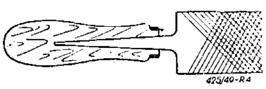
Rys. 3. Prawidłowe wbijanie klina w trzonek młotka.

Trzonek młotka powinien być wykonany z drewna suchego, sprężystego i niełupliwego. Najlepiej nadaje się do tego amerykańska hikora, a z krajowych młody jesion, a w razie jego braku biał buk lub grab, w ostateczności brzoza. Trzonek powinien mieć przekrój owalny lub prostokątny z zaokrąglonymi krawędziami.

Nie można używać trzonka rozłupanego, ani wiązać go drutem lub sznurkiem, gdyż sprzyja to zranieniu dłoni i ułatwia spadnięcie obucha. Trzonek uszkodzony należy wymienić na nowy.

Pilnik

Każdy pilnik powinien być osadzony w drewnianej rękojeści (rys. 4) gdyż wówczas praca jest łatwiejsza i nie ma obawy skaleczenia dłoni spiczastym końcem pilnika. Rękojeść powinna być od strony pilnika wzmocniona jednolitym pierścieniem stalowym lub miedzianym, co zabezpiecza ją przed rozłupaniem podczas wbijania pilnika, jak również w czasie pracy.

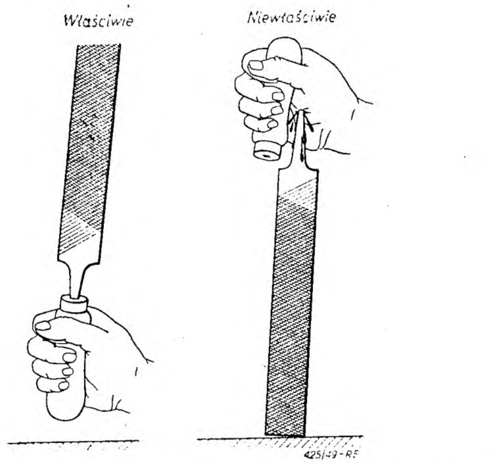


Rys. 4. Pilnik powinien być osadzony w drewnianej rękojeści.

Pilnik należy osadzać w rękojeści trzymając ją w ręku i uderzając rękojeścią w stół, gdyż tylko w ten sposób można zapobiec wypadnięciu pilnika podczas osadzania go (rys. 5). Przy osadzaniu dużego pilnika, należy w rękojeści wywiercić na około otworu na pilnik 3—4 dodatkowe otwory o małej średnicy, co zapobiega rozłupaniu się rękojeści podczas wbijania.

Jeżeli pilnik nie siedzi mocno w rękojeści, należy otwór wypełnić rozmoczonym na papkę papierem gazetowym i dopiero wbić pilnik. Nie należy używać rękojeści rozłupanej, nie powinno się jej też wiązać drutem lub sznurkiem.

Podczas pracy powinno się pilnik często oczyszczać z opiłków szczotką drucianą (rys. 6), gdyż w ten sposób zwiększa się jego sprawność. Jest to szczególnie

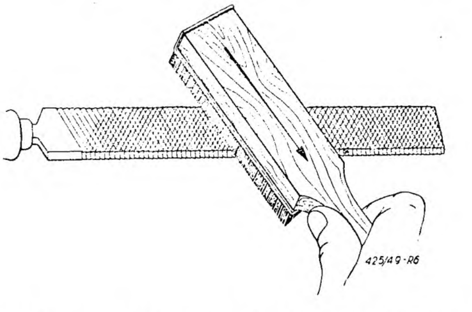


Rys. 5. Właściwe i niewłaściwe wbijanie pilnika w rękojeść.

ważne przy obróbce metali kolorowych, a zwłaszcza aluminium, którego opiłki szybko zalepiają pilnik. Aby ułatwić oczyszczanie pilnika należy go po każdorazowym oczyszczeniu potrzeć kredą.

Pilnika stępionego nie powinno się używać, gdyż zwiększa to czas obróbki i wymaga większego wysiłku; pilnik stępiony należy oddać do ponownego nacięcia.

Pilniki należy przechowywać w ten sposób, aby nie ocierały się o siebie, gdyż wówczas szybko się tępią. Jeżeli z braku miejsca pilniki muszą leżeć jeden na drugim, należy ochraniać je pochewkami z tektury.

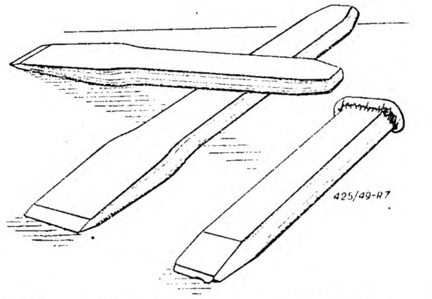


Rys. 6. Pilnik należy oczyszczać z opiłków szczotką drucianą.

Przy obróbce pilnikiem przedmiotów zamocowanych na tokarce, należy mieć rękawy w przegubach opięte mankietami, aby tokarka nie mogła ich pochwycić. W razie braku mankietów powinno się rękawy zakasać, podwijając je pod spód, t.j. do ciała, gdyż wtedy trudniej opadają.

Przecinak, ścinak, wycinak

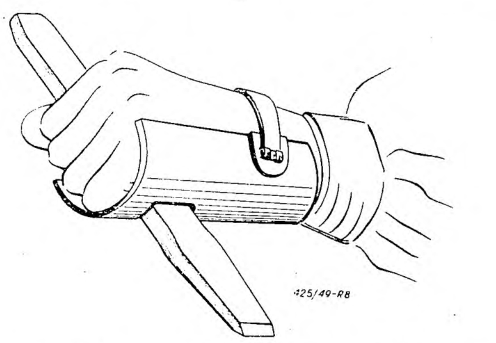
Długość przecinaka powinna wynosić 15—20 cm; krótszy przecinak trudniej jest utrzymać, a ręka narażona jest na uderzenia młotkiem, zaś dłuższy utrudnia pracę. W celu wygodnego trzymania w ręku, przecinak powinien mieć przekrój prostokątny z zaokrąglonymi krawędziami, lub owalny, a nigdy okrągły. Główka przecinaka powinna być nieco wypukła, co utrud-



Rys 7. Po prawej stronie — przecinak, posiadający grzybek nie powinien być używany, po lewej — przecinak w należytym stanie.

nia tworzenie się grzybka. Linia ostrza musi być prostopadła do osi przecinaka.

Przy pracy przecinakiem mogą się zdarzać wypadki wskutek zranienia odpryskiem źle utrzymanego narzędzia, lub odpryskiem przedmiotu obrabianego, oraz uderzenia częścią odciętą lub ściętą przecinakiem.

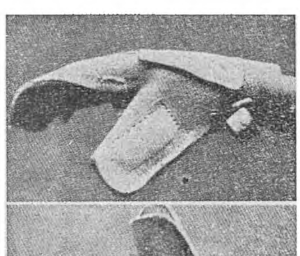


Rys. 8. Osłona dłoni do pracy przecinakiem.

Rys. 6 przedstawia trzy przecinaki, z których prawy ma typowy grzybek dający odpryski przy uderzaniu młotkiem i nienadający się wskutek tego do pracy, zaś dwa pozostałe są w należytym stanie.

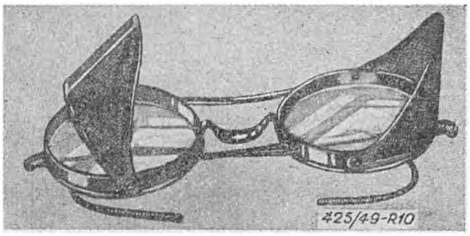
Przed rozpoczęciem pracy należy sprawdzić, czy przecinak nie ma grzybka (rys. 7), czy jest dobrze naostrzony i czy kąt ostrza jest odpowiedni do wykonywanej pracy (normalnie kąt ten wynosi 60—70°).

Ręka trzymająca przecinak powinna być osłonięta kawałkiem skóry (rys. 8). Przy pracy dającej większe odpryski obrabianego przedmiotu wskazane jest osłanianie grzbietu ręki (rys. 9).



Rys. 9. Osłona grzbietu ręki do pracy przecinakiem.

Oprócz rąk, na skaleczenia odpryskami narażona jest także twarz, a zwłaszcza oczy. Dlatego przy pracy przecinakiem należy osłaniać oczy okularami ochronnymi (rys. 10), posiadającymi osłony z boków i zaopatrzonymi w szybki ze szkła nierozpryskującego się. Okulary nie dostosowane do twarzy, uciskające, lub ze zmatowiałymi



Rys. 10. Okulary ochronne z osłonami bocznymi.

szybkami należy wymienić. Aby szybki nie zachodziły parą trzeba posmarować je szarym mydłem i wytrzeć na sucho ściereczką.

Przy pracy dającej liczne i silne odpryski, a więc wymagającej osłaniania całej twarzy, należytą osłonę zapewniają dające się podnosić przyłbice z mas plastycznych (rys. 10) lub z siatki drucianej.

Bardzo niebezpieczne jest ścinanie śrub, nakrętek i nitów, gdyż odcięta część silnie odskakuje, tak że może zranić pracownika znajdującego się nawet w odległości kilkunastu metrów.

Podczas pracy przecinakiem, należy wzrok kierować na jego ostrze, a nie na główkę.

Znacznie niebezpieczniejszą od pracy przecinakiem ręcznym jest praca narzędziami o napędzie pneumatycznym lub elektrycznym ze względu na znaczną siłę i częstość uderzeń (700—4000 na min), wskutek czego ilość odprysków jest znacznie większa, niż przy pracy ręcznej. Wynika stąd konieczność staranniejszego ochraniania oczu i twarzy.



Rys. 11. Lekka przyłbica z masy plastycznej.

Uderzenia narzędzia pneumatycznego lub elektrycznego mogą spowodować schorzenia skóry dłoni, dlatego przy pracy takimi narzędziami należy używać rękawic z grubą wyściółką na dłoń, łagodzącą uderzenia.

Klucz do nakrętek

Praca kluczem do nakrętek może spowodować skaleczenie i uraz, gdy klucz pęknie lub zsunie się z nakrętki. Klucz musi być wykonany ze stali lub staliwa (nie z żeliwa), powierzchnie pracujące szczęk muszą być dokładnie równoległe do siebie i nie mogą być zużyte lub zniekształcone. Kluczem naprawianym, lub takim którego szczęki są wyrobione, nie należy pracować, lecz oddać go na złom.

Klucz musi być dokładnie dobrany do wielkości nakrętki — nie wolno używać żadnych podkładek. Przedłużanie klucza drugim kluczem w celu wywarcia silniejszego nacisku jest niedopuszczalne, a przedłużania za pomocą nasadzonej rury należy unikać ze względu na prawdopodobieństwo uszkodzenia śruby lub nakrętki. Nie należy dokręcać nakrętki uderzając w klucz młotkiem, gdyż powoduje to uszkodzenie narzędzia.

Nakrętkę zardzewiałą należy obficie zalać naftą i odkręcanie jej rozpocząć dopiero po pewnym czasie.

Wkrętak

Część pracująca wkrętaka t.j. jego koniec wchodzący w wycięcie łba śruby, musi stanowić linię prostą, dokładnie prostopadłą do osi wkrętaka. Koniec ten powinien być tak gruby, jak na to pozwala szerokość wycięcia w łbie; koniec zbyt cienki lub zbyt ostry łatwo się wyszczerbia.

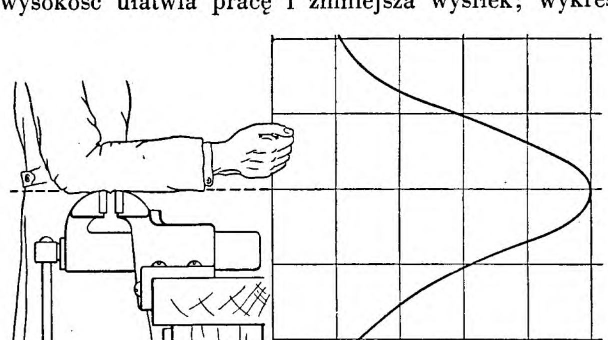
Wkrętaka nie należy używać jako dłuta lub przecinaka, gdyż wówczas oprawka drewniana rozłupuje się, ani jako dźwigni do podważania, bo wtedy wkrętak zostaje wygięty.

Przedmiot, w który wkręca się, lub z którego wykręca się śrubę, powinien być mocno oparty, aby pod naciskiem wkrętaka nie przechylał się i nie zmieniał położenia. Przedmiotu małego nie należy trzymać podczas wkręcania lub wykręcania w ręku, lecz zamocować go w imadle, gdyż ześliźnięcie się wkrętaka może spowodować skaleczenie dłoni.

Wkrętak używany do pracy przy urządzeniach elektrycznych powinien mieć oprawkę izolowaną kauczukiem.

Imadło

Wysokość umieszczenia imadła zależy od wzrostu pracującego. Górna powierzchnia szczęk imadła powinna znajdować się na wysokości zgiętego łokcia (rys. 12). Gdy imadło jest ustawione za wysoko — użyć należy podkładki pod nogi pracującego. Jeżeli imadło umieszczone jest za nisko, to należy podłożyć podkładkę pod imadło, lub pod nogi stołu. Właściwa wysokość ułatwia pracę i zmniejsza wysiłek; wykres



Rys. 12. Górna powierzchnia szczęk imadła powinna znajdować się na wysokości zgiętego łokcia. Wykres ilustruje zmiany wydajności w zależności od wysokości umieszczenia imadła.

na rys. 12 obrazuje zmianę wydajności piłowania w zależności od wysokości imadła.

Płaszczyzny pracujące szczęk muszą być do siebie równoległe, gdyż tylko wówczas przedmiot może być należycie ściśnięty. Przedmioty węższe od szerokości szczęk należy zamocowywać po środku, gdyż zamocowanie w pobliżu brzegu powoduje przy silnym nacisku skrzywienie szczęk.

Szczęki imadła powinny ściskać płaszczyzny przedmiotu, a nie jego krawędzie. Jeżeli przedmiot nie posiada odpowiednich płaszczyzn, jest okrągły lub tp., należy używać wkładek z odpowiednimi rowkami lub wykrojami. Dla zabezpieczenia płaszczyzn przedmiotów przed uszkodzeniami wskutek zgniatania używa się wkładek z blachy mosiężnej lub cynkowej zgiętych pod kątem prostym i tak włożonych, aby jedna płaszczyzna wkładki spoczywała na górnej powierzchni szczęki, a druga wchodziła między szczęki; taki kształt wkładek zabezpiecza przed wypadaniem ich po zwolnieniu nacisku szczęk.

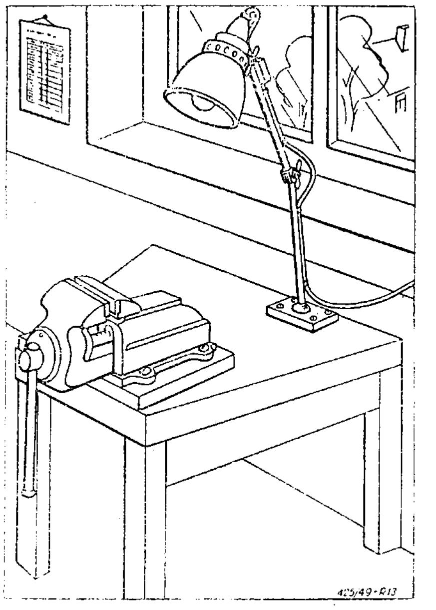
Dociskania szczęk za pomocą uderzeń młotkiem w dźwignię zaciskającą należy unikać, gdyż to nadwyręża gwint, i wpływa ujemnie na trwałość i dokładność imadła. Z tego samego powodu nie należy używać imadła jako kowadła, ani nie uderzać młotkiem zbyt mocno w zamocowany przedmiot.

Stół roboczy

Stół roboczy musi być mocny i tak pewnie ustawiony, aby podczas pracy nie zmieniał położenia. Górna płaszczyzna powinna być pozioma, aby okrągłe przedmioty nie spadały. Wysokość stołu powinna być dostosowana do wzrostu pracującego; w razie potrzeby należy użyć odpowiednich podkładek.

Na stole powinno się trzymać tylko te narzędzia, które są potrzebne do danej pracy, przy czym zasadą jest, że narzędzia kładzie się po prawej stronie imadła, zaś przyrządy pomiarowe po lewej. Wszystkie przedmioty należy układać równolegle do siebie, a nie jedne na drugich i zawsze na tym samym miejscu, oraz tak, aby nie wystawały poza płaszczyznę stołu. W szufladzie stołu narzędzia powinny być należycie poukładane.

Należy również pamiętać, że należyte oświetlenie miejsca pracy zarówno słoneczne, jak i sztuczne podczas zmroku (rys. 13) zapobiega wypadkom, ułatwia pracę, i pozwala na zwiększenie szybkości i precyzyjności wykonania.



Rys. 13. Odpowiednie ustawienie stołu oraz zainstalowanie odpowiedniej lampy zapewnia należyte oświetlenie miejsca pracy.

Postępowanie w razie wypadku

Ponieważ najmniejsze skaleczenie może spowodować zakażenie, jeżeli do rany dostanie się brud, ślusarz uległszy wypadkowi powinien ranę poddać odkażeniu i opatrunkowi, a krótki czas poświęcony na zabieg uchroni go przed stratą dni, a może i tygodni potrzebnych na leczenie rany zakażonej.

Rany nie wolno dotykać rękami, przemywać wodą, ani obwiązywać szmatami lub chusteczką; należy ją przemyć jakimś środkiem odkażającym np. jodyną lub arniką i nałożyć opatrunek z gazy sterylizowanej.

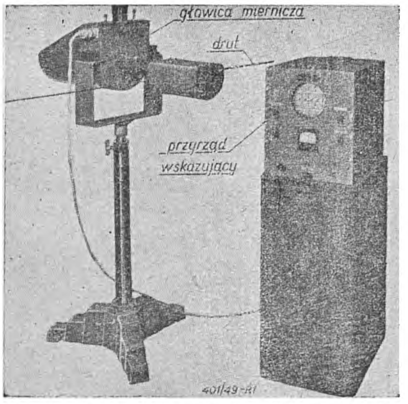
Osoba nakładająca opatrunek powinna przed rozpoczęciem zabiegu umyć dokładnie ręce szczotką i mydłem.

PRZYRZĄD DO AUTOMATYCZNEJ CIĄGŁEJ KONTROLI WYMIARÓW

Współczesna produkcja stawia coraz wyższe i rozleglejsze wymagania mierzeniu; należy mierzyć coraz dokładniej, szybciej i pewniej. Szczególne trudności mają do pokonania konstruktorzy przyrządów mierniczych w pomiarach wielkości szybko zmieniających się. Uciekać się wtedy trzeba do pomocy lamp katodowych, fotokomórek i oscylografów, pozwalających mierzyć bez żadnych opóźnień, nieuniknionych w przyrządach mechanicznych.

Takie szczególnie trudne warunki przedstawia pomiar przedmiotów w ruchu, jak np. średnicy drutu gołego lub izolowanego — przed nawinięciem go na szpule, grubości blachy wychodzącej z walców, grubości powłoki metalowej na wyrobach z mas plastycznych itp.; jest to trudne zwłaszcza wtedy, gdy materiał ma delikatną powierzchnię, tak iż dotykanie go przy mierzeniu jest niedopuszczalne.

Jedno z rozwiązań przyrządu, umożliwiającego tego rodzaju pomiary, przedstawiają rys. 1 i 2. Przyrząd ten, wyrobu jednej z firm zagranicznych, składa się z 2 części: głowicy mierniczej i urządzenia wskazującego (rys. 1). Głowica miernicza posiada okienko (główne), przed którym przesuwa się mierzony drut. Okienko to jest oświetlone za pomocą lampy projek-



Rys. 1.

cyjnej. Przedmiot mierzony rzuca cień i w ten sposób osłabia oświetlenie katody fotokomórki, zawieszonej za okienkiem. Zależnie od grubości drutu osłabienie to jest mniejsze lub większe, co wpływa na zmianę natężenia prądu w obwodzie fotokomórki. Prąd ten może więc być miarą grubości. Odpowiedni spadek napięcia, wzmocniony za pomocą wzmacniacza lampowego, powoduje odchylenie wiązki elektronów przez płytki pionowe lampy oscylograficznej [1]). Dwa inne okienka (graniczne) są umieszczone tuż przy okienku głównym. Odległość ich od tego ostatniego odpowiada tolerancjom dla mierzonej średnicy; odległość tę można regulować.

Tarcza, zawieszona pomiędzy okienkami i fotokomórką (na rys. 2 dla większej wyrazistości jest ona pokazana na zewnątrz), obracając się odsłania kolejno podczas jednego obrotu każde z tych 3 okienek. Wskutek tego powstają 3 różne napięcia i 3 różne odchylenia wiązki przez płytki pionowe lampy.

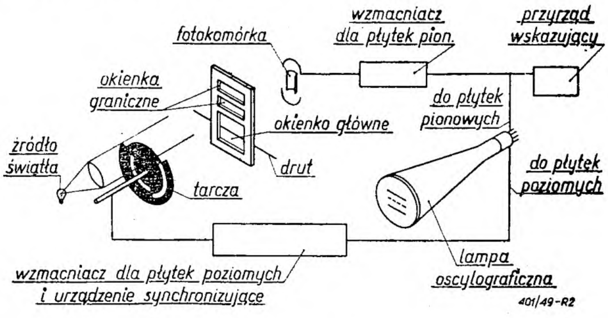
Płytki poziome tej lampy otrzymują zmienne napięcie związane z obrotem tarczy, co powoduje poziome odchylenie wiązki elektronów. Napięcie to jest wzmacniane i synchronizowane z napięciem płytek pionowych.

W rezultacie na ekranie lampy widzimy 3 linie proste równoległe: dwie zewnętrzne odpowiadają tolerancjom i ich położenie jest niezmienne, trzecia — zawarta pomiędzy tamtymi — daje miarę średnicy drutu; gdy średnica jest ściśle taka jak założona, to linia znajduje się dokładnie pośrodku między liniami tolerancyj; gdy w jakimś miejscu drut będzie grubszy lub cieńszy, a więc mniej lub więcej światła będzie padać na fotokomórkę, wówczas linia przesunie się ku jednej, lub drugiej linii tolerancyj. Wyjście linii środkowej na zewnątrz linii tolerancyj oznacza przekroczenie dopuszczalnych wymiarów. Przyrząd ma więc charakter sprawdzianu. Do układu może jednak należeć też oddzielny przyrząd wskazujący, podający wielkość średnicy.

Dzięki systemowi trójokienkowemu nie zachodzi obawa błędnych wskazań w razie zakłóceń w obwodach elektronowych.

O wysokiej czułości przyrządu świadczy możność osiągnięcia dokładności pomiaru ≈ 0,2% przy grubości drutu większej od 1,5 mm (wg danych firmy). Obszar mierniczy wynosi od 0 do 30 mm.

Ważne jest, że wahania drutu pod okienkiem mierniczym mają bardzo mały wpływ na wynik pomiaru; wahania nawet do 5 mm nie wpływają na wynik pomiaru. Dzięki temu nie jest potrzebne prowadzenie drutu w miejscu pomiaru.



Rys. 2.

Cechą charakterystyczną opisanego przyrządu jest to, że żaden element przyrządu nie styka się z przedmiotem mierzonym.

Szybkość przesuwania drutu nie jest ograniczona względami pomiarowymi.

Przyrząd jest zaopatrzony w kolorowe lampki sygnalizacyjne zapalające się z chwilą przekroczenia dopuszczalnych wymiarów.

J. O.

[1]) Opis działania lampy oscylograficznej — patrz artkuł „Zastosowanie zjawisk elektrycznych do pomiarów wielkości nieelektrycznych" „Mechanik" zeszyt 12/48 str 517—522.

POLSCY MECHANICY MÓWIĄ PO POLSKU

Inż.-mech. ADAM TADEUSZ TROSKOLAŃSKI

O TWORZENIU WYRAZÓW I WYRAŻEŃ TECHNICZNYCH

(dokończenie)

B. O wyrazach technicznych pochodzenia niemieckiego

Jak w poglądach na usuwanie wyrazów pochodzenia antycznego zachodzą stosunkowo niewielkie różnice, tak w odniesieniu do wyrazów, pochodzących z języków nowożytnych możemy zanotować stanowiska tak rozbieżne, iż trudno nawet marzyć o ich uzgodnieniu celem znalezienia przysłowiowego „złotego środka".

Jeden z niewątpliwych miłośników języka ojczystego [3]) rozdzierał szaty nad zanikiem poczucia językowego techników i przytacza następujące zwroty: „Belka kratowa dachu walcowni blach", „wałek sterujący pompki olejowej", w których ani jeden wyraz nie jest rdzennie polski. Biorąc za punkt wyjścia przytoczone zwroty, ubolewa, iż polskie słownictwo techniczne zaśmiecone jest w zastraszających wprost rozmiarach plewami obcych naleciałości, jak zresztą — aczkolwiek w mniejszym stopniu — nasz język potoczny.

W dalszym toku swych rozważań stwierdza, iż obce naleciałości wypierają nazwy i wyrażenia staropolskie, dosadniej lub dźwięczniej określające dane pojęcia. Dla przykładu podaje zapożyczenia z języków obcych, które bezpowrotnie wyparły nazwy pierwotne; prasłowiańskie „wiano" ustąpiło miejsca towarowi, „maść" zmieniła znaczenie i ustąpiła barwie; z niemieckiego pochodzący kształt (niem. Gestalt) wyparł staropolski „wzraz", a niemieckie muszę wygnało staropolskie „niewola mi jest".

Otóż w tej ślepej miłości do języka ojczystego widać zapoznanie jednego wielkiego prawa — *prawa nieodwracalności zjawisk językowych.* Są wyrazy, które powstają i wyrazy, które giną bezpowrotnie; niektóre natomiast pozostają w języku w zgoła odmiennym charakterze i znaczeniu. Powrót do wielu wyrazów staropolskich byłby niemożliwy, i tak prapolska „mzda" nie zastąpi czynszu, staropolski „rok" nie wyprze terminu, starodawny „świniec" nie zajmie z powrotem miejsca ołowiu, a nasze koty będą harcować nadal po dachach, mimo iż w dawnych czasach Słowianie na oznaczenie dachu używali wyrazu „strzecha" („strzeć" = rozpościerać, rozpostrzeć).

Do wyrazów, pochodzących z języka niemieckiego lecz całkowicie przyswojonych należy zaliczyć niewątpliwie wyrazy tego rodzaju co: belka (n. Balken), blacha (n. Blech), dach (n. Dach), czop (n. Zapfen), kula (n. Kugel), waga (n. Waage), śrut (n. Schrot), gwint (n. Gewinde), drut (n. Draht), huta (n. Hütte), listwa (n. Leiste), ruszt (n. Rost), hak (n. Haken) itp. Walka z tymi wyrazami byłaby walką z wiatrakami.

Natomiast w tych wypadkach, gdy istnieją wyrazy poprawne pochodzenia rodzimego, należy plenić z całą bezwzględnością wyrazy gwarowe, stanowiące najczęściej skażone pod względem fonetycznym wyrazy niemieckie, jak np.: „bolec" (n. Bolzen), zamiast trzpień lub sworzeń, „grat" (n. Grat) zamiast zadzior lub zadziory, „planszajba" zamiast tarcza tokarska, „bor" zamiast wiertło, „rajbor" zamiast rozwiertak, „capenbor" zamiast pogłębiacz, (nie należy natomiast spolszczać freza na „gryz", ponieważ frez nie od niemieckiego fressen pochodzi lecz od francuskiego fraise = kryza), „szmergielszajba" zamiast ściernica, „raszpla" zamiast tarnik, „umszlagajza" zamiast zginadło, „lochpłyta" zamiast dziurkownica, „szelajza" zamiast zaginadło kolankowe, „messel" lub „majzel" zamiast przecinak, „kerner" zamiast punktak, „dorn" zamiast przebijak, „sztamajza" zamiast dłuto, „hebel" zamiast strug, „bukfel" zamiast piła do metali, „flachcążki" zamiast szczypce płaskie, „rundcążki" zamiast szczypce okrągłe, „drykować" zamiast wyoblać, „glijować" zamiast wyżarzać, „saturować" zamiast zawijać itd. itd.

Ciekawym przykładem przenikania niemczyzny do naszego słownictwa technicznego jest wyraz „kran", używany w dwojakim znaczeniu: kurka i żurawia. Wyraz niemiecki „der Kran", pochodzący od wyrazu „Kranich" — żuraw ma w języku niemieckim dwa znaczenia: czopa w beczkach (Zapfen an Gefaessen) i żurawia (der Kran, der Kranich). Wyraz gwarowy „kran" wyparł staroplski wyraz kurek, wywodzący się od kura czyli koguta i używany w języku polskim w kilku znaczeniach; wyraz ten rozplenił się w języku potocznym z szybkością właściwą chwastom. Natomiast „kran" w znaczeniu żurawia używany jest coraz rzadziej, ustępując miejsca wyrazowi poprawnemu.

O tym, czy jakaś nazwa stanowi wyraz przyswojony językowi polskiemu (t. zn. wyraz, który przybrał postać zgłoskową polską), czy też barbaryzm (t. j. wyraz obcy, używany w postaci fonetycznej niezmienionej lub skażonej, używany w danym języku bez żadnego uzasadnienia), rozstrzyga jedynie poczucie językowe. Podobnie przedstawia się sprawa z odczuciem kolorytu wyrazu, który oznacza przynależność wyrazu do pewnego środowiska ludzkiego i określa jego tło lokalne. Podobnie jak odczuwamy zasięg i znaczenie regionalne wyrazów takich, jak baranina i skopowina, ziemniaki i pyry, szpik i tuk, zasięg i znaczenie wyrazów gwarowych tego typu, co: „naciągnąć kogoś", „frajda", „flota", lub też znaczenie kryminalne słów tego rodzaju co „paka", „gryps", „ul", „majcher", tak powinniśmy odczuwać odrębny koloryt słów pochodzących z gwary warsztatowej. O tym, czy wyraz pochodzenia obcego należy zaliczyć do wyrazów przyswojonych językowi polskiemu, czy też do wyrazów gwarowych rozstrzyga jego budowa oraz brzmienie. Ścisłych reguł podać nie można!

[3]) *Mgr inż. Stanisław Golczewski* — „O prawdziwie polskie słownictwo techniczne". Praca ta — o ile mi wiadomo — nie została dotychczas ogłoszona drukiem.

V. O WYRAZACH I WYRAŻENIACH TECHNICZNYCH NASUWAJĄCYCH BŁĘDNE SKOJARZENIA MYŚLOWE

Do wyrazów niewłaściwych zaliczamy nie tylko wyrazy sprzeczne z duchem języka polskiego, lecz również *wyrazy nasuwające błędne skojarzenia myślowe.* Jeżeli np. wyrażeniem „siła żywa" określamy energię kinetyczną, to wyrażenie to nasuwa myśl, iż wielkość fizyczna, określona tą nazwą jest siłą i posiada jej wymiar.

Również jeżeli ruch uwarstwiony (czyli laminarny) nazywamy „ruchem regularnym" w odróżnieniu od ruchu burzliwego, to nazwa taka nasuwa przypuszczenie, iż jedynie tylko ruch laminarny charakteryzuje się regularnością przebiegu. W rzeczywistości natomiast zarówno ruch uwarstwiony, jak i ruch burzliwy w pewnych warunkach może być ruchem regularnym, lub też zamąconym w swym przebiegu wyczuwalną hydrometrycznie chropowatością łożyska.

Wyrażenie wodomierz oznacza przyrząd służący do mierzenia objętości przepływającej przezeń wody; natomiast wyraz niewłaściwy „wodomiar" łączy się z pojęciem „miary wody", pojęciem bliżej nieokreślonym i nie spotykanym w nauce o pomiarach wodnych.

V. ZAKOŃCZENIE

W przedmowie do Wileńskiego Słownika Języka Polskiego z 1861 roku czytamy:

„Nic tak dobitnie i tak całkowicie nie przedstawia geniuszu narodowego, jego bogactwa treści duchowej, jego stosunku z niebem i ziemią, jego właściwego sposobu zapatrywania się na wszystko, jak mowa".

Słowa te przychodzą na myśl, gdy rozważamy zalety i wady, blaski i cienie polskiego słownictwa technicznego. W dziedzinach techniki, w których zdobyliśmy się na twórczy wysiłek, w dziedzinach, w których posiadamy własny dorobek naukowo-techniczny, nasze słownictwo techniczne jest takie, jak mowa polska, „niepożyta jak spiż, świetna i droga, jak złoto, jedna z najwspanialszych na świecie". Natomiast w dziedzinach, w których tylko podążamy za osiągnięciami kulturalnych narodów świata, odczuwamy poważne braki w słownictwie, utrudniające przyswojenie obcego dorobku naukowego polskiemu światu technicznemu.

Cóż mamy począć, aby nasz język techniczny „powiedział wszystko co pomyśli głowa"? Cóż mamy począć, aby nasze słownictwo techniczne stało się nie mniej doskonałym środkiem porozumienia, jak symbol matematyczny i rysunek?!

Przede wszystkim pielęgnujmy znajomość językoznawstwa wśród techników, pracujących na polu piśmiennictwa technicznego. Niech tajniki etymologii i zasady słowotwórstwa staną się w gronie osób pracujących na polu piśmiennictwa techniczego tak jasne i powszechne, jak zasada dźwigni.

Pamiętajmy o tym, iż twórcami nowych wyrazów i wyrażeń mogą być jedynie ludzie, znający gruntownie istotę pojęć, dla których brak właściwego terminu w języku ojczystym a zatem w odniesieniu do słownictwa technicznego wybitni technicy, którzy równocześnie posiadają odpowiednią kulturę lingwistyczną. Liczmy jedynie na własne siły, ograniczając rolę fachowych językoznawców do sprawdzania i krytyki utworzonych przez nas wyrazów i wyrażeń technicznych.

DO AUTORÓW I TŁUMACZY KSIĄŻEK TECHNICZNYCH

Departament Techniki Państwowej Komisji Planowania Gospodarczego, pragnąc skoordynować działalność autorów i tłumaczy pracujących nad książkami technicznymi dla potrzeb gospodarki narodowej i podręcznikami dla wyższych i średnich szkół technicznych oraz zapewnić ewentualne wydanie ich prac w ramach palnów państwowych przedsiębiorstw wydawniczych, p r o s i a u t o r ó w i t ł u m a c z y p o s i a d a j ą c y c h p r a c e w t o k u o z g ł o s z e n i e i c h d o D e p a r t a m e n t u T e c h n i k i P a ń s t w o w e j K o m i s j i P l a n o w a n i a G o s p o d a r c z e g o.

Zgłoszenia winny zawierać: tytuł, krótkie omówienie treści (w wypadku tłumaczenia, również nazwisko autora, nazwę wydawnictwa, rok wydania), stan pracy, przypuszczalny termin jej ukończenia, objętość pracy, ilość rysunków oraz przeznaczenie książki (dla robotników, techników, inżynierów, naukowa, podręcznik dla szkół wyższych lub średnich)

Książki na które zostały zawarte umowy z instytucjami wydawniczymi zgłoszeniu nie podlegają.

Równocześnie Departament Techniki p r o s i a u t o r ó w i t ł u m a c z y z a m i e r z a j ą c y c h p r z y s t ą p i ć d o p r a c n a d k s i ą ż k a m i t e c h n i c z n y m i, b y s w e z a m i e r z e n i a w s t ę p n i e z g ł a s z a l i d o D e p. T e c h n i k i PKPG. Zgłoszenia winny zawierać wszystkie dane, wymienione wyżej.

Zgłoszenia należy kierowa pod adresem: Departamet Techniki Państwowej Komisji Planowania Gospodarczego, Warszawa, Pl. 3 Krzyży 5.

MŁODY MECHANIK

Inż.-chem. JÓZEF MICHAŁOWSKI

CO KAŻDY MECHANIK Z CHEMII WIEDZIEĆ POWINIEN?

O budowie cząsteczek

W artykule pt. „Okresowy układ pierwiastków i budowa atomu" (patrz „Mechanik" Nr 10—11/49) zostało wyjaśnione, na czym polega pojęcie wartościowości pierwiastków. Zostało ono związane z ilością elektronów umieszczonych w zewnętrznej orbicie atomu.

Podkreślić jednak od razu należy, że wartościowość pierwiastków oznaczona opisanym sposobem często nie jest jedyną ich wartościowością. Wiele spomiędzy pierwiastków posiada skłonność do tworzenia związków na różnych poziomach wartościowości. Mamy wtedy do czynienia z *pierwiastkami wielowartościowymi*. Tak np. żelazo występuje w związkach jako dwu- i trójwartościowe, ołów jako dwu- i czterowartościowy, itp. Dla wielowartościowych pierwiastków stopień wartościowości określony z liczby zewnętrznych elektronów jest zazwyczaj stopniem wartościowości najwyższej. Chlor np. umieszczony w 7 grupie pierwiastków tablicy układu okresowego jest zasadniczo siedmiowartościowy; ujawnia on jednak i wartościowości niższe: jest pięcio-, trój- i jednowartościowym. Na tym ostatnim stopniu wartościowości połączenia chloru są specjalnie trwałe, czego dowodem są znowu związki NaCl (sól kuchenna) i HCl (kwas solny). Nie możemy się tu wdawać w jakiekolwiek uzasadnianie zjawiska wielowartościowości. Skomplikowane to zagadnienie wymaga głębszego wniknięcia w naukę o budowie atomów.

W tablicy I podane są wartościowości ważniejszych pierwiastków. Dla oznaczenia wartościowości stawia się zwykle odpowiednią rzymską cyfrę u góry symbolu chemicznego po prawej jego stronie. Znaczymy więc: C^{IV} (czterowartościowy węgiel), As^{V} (pięciowartościowy arsen) itp.

TABLICA I.

Symbol	Wartościowość	Symbol	Wartościowość	Symbol	Wartościowość	Symbol	Wartościowość
A	I	Cl	I, III, V, VII	Mn	II, III, IV VI, VII	Sb	III, V
Ag	III	Co	II, III	Mo	II, VI	Se	II, IV, VI
Al	0	Cr	II, III, VI	N	I, II, III, IV, V	Si	IV
As	III, V	Cu	I, II	Na	I	Sn	II, IV
Au	I, III	F	I	Ne	0	Sr	II
B	III	Fe	II, III	Ni	II, III	Ti	II, III, IV
Ba	II	H	I	O	II	U	III, IV, VI
Be	II	He	0	P	III, V	V	III, V
Bi	III, V	Hg	I, II	Pb	II, IV	W	II, IV, VI
Br	I	J	I, III, V, VII	Pd	II, IV	X	0
C	IV	K	I	Pt	II, IV	Zn	II
Ca	II	Li	I	Ra	II	Zr	IV
Cd	II	Mg	II	S	II, IV, VI		

Znajomość wartościowości pierwiastków jest niezbędna do zrozumienia zasad budowy cząsteczek chemicznych. W szeregu przykładach wyjaśnimy tę sprawę. Rozpocząć należy od poznania związków najprostszych, złożonych z pierwiastków jednowartościowych. Do tych pierwiastków należą chlorowce (Cl, Br, J, F), metale alkaliczne (Li, Na, K, Rb, Cs), poza tym Au, Ag, Hg, Cu i — przede wszystkim — wodór H. Wartościowość atomów zwykliśmy uwidaczniać przy pomocy wzorów strukturalnych, w których ilość kresek umieszczonych przy symbolu atomu oznacza stopień wartościowości. Atomy jednowartościowe oznaczymy zatem: H—, Cl—, Cu—, Ag— itd.

TABLICA II.

Jednowartościowe atomy dążące do związania się w cząsteczkę	Wzór strukturalny otrzymanej cząsteczki	Wzór sumaryczny otrzymanej cząsteczki	Nazwa związku
H— —Br	H—Br	HBr	Bromowodór
Ag— —Cl	Ag—Cl	AgCl	Chlorek srebra
K— —J	K—J	KJ	Jodek potasu

Łączenie się atomów w cząsteczki można sobie wyobrazić jako połączenie się, czy też jako wymianę ich wartościowości. Otrzymana w ten sposób cząsteczka będzie nasycona, bowiem brak w niej będzie atomów z niezwiązanymi wartościowościami. Tablica II podaje kilka przykładów zaczerpniętych z zakresu wiązania się pierwiastków jednowartościowych.

Z pierwiastków dwuwartościowych wymienimy: O, Ca, Ba, S, Mg, Zn. Wartościowość tych pierwiastków oznaczamy przy pomocy dwóch kresek, jak np. Ca=, O=, itd. Przykłady podane w tablicy III uwidoczniają, jak tworzą się cząsteczki złożone z samych tylko atomów dwuwartościowych, a także cząsteczki zawierające atomy dwu— i jednowartościowe.

Wyjaśnić tu wypada, że cyfra znajdująca się w sumarycznych wzorach cząsteczek, umieszczona z prawej

TABLICA III.

Atomy dążące do związania się w cząsteczkę	Wzór strukturalny otrzymanej cząsteczki	Wzór sumaryczny otrzymanej cząsteczki	Nazwa związku
Ca= =O	Ca=O	CaO	Tlenek wapnia
Ba= =S	Ba=S	BaS	Siarczek baru
Zn= =O	Zn=O	ZnO	Tlenek cynku
O= —H —H	O<H H	H_2O	Woda
S= —Na —Na	S<Na Na	Na_2S	Siarczek sodu
Ca= —Cl —Cl	Ca<Cl Cl	$CaCl_2$	Chlorek wapnia

535/49-TE

strony i nieco poniżej symbolu, oznacza ilość atomów pierwiastka w cząsteczce związku; tak np. cząsteczka siarczku sodu Na_2S składa się z dwóch atomów Na i jednego atomu S.

Pierwiastki trójwartościowe, oznaczane trzema kreskami, mogą się wiązać w nasycone cząsteczki bądź z atomami pierwiastków jednowartościowych, bądź też dwuwartościowych (tablica IV). Stosunek wiążących się atomów wypadnie w pierwszym wypadku, jak 1 : 3; w drugim — jak 2 : 3.

TABLICA IV.

Atomy dążące do związania się w cząsteczkę	*Wzór strukturalny otrzymanej cząsteczki*	*Wzór sumaryczny otrzymanej cząsteczki*	*Nazwa związku*
$Al\equiv$ −Cl −Cl −Cl	Al (−Cl, −Cl, −Cl)	$AlCl_3$	*Chlorek glinu*
$P\equiv$ −H −H −H	P (−H, −H, −H)	PH_3	*Fosforowodór*
$N\equiv$ $N\equiv$ =O =O =O	N (=O, −O−) N (=O)	N_2O_3	*Trójtlenek azotu*
$B\equiv$ $B\equiv$ =S =S =S	B (=S, −S−) B (=S)	B_2S_3	*Siarczek boru*

535/49-TG

Dwa ostatnie przykłady z tablicy IV, nieco bardziej skomplikowanej budowy cząsteczek, każą się nam zastanowić nad pytaniem, czy nie istnieje jakaś ogólna zasada, umożliwiająca określenie z góry, jak zbudowana jest cząsteczka, składająca się z atomów różnej wartościowości, np. 5 i 2, 4 i 3, itp. Zasada taka istnieje i daje się sformułować w sposób następujący:

W celu określenia ilości atomów każdego z dwóch pierwiastków różnowartościowych, tworzących cząsteczkę związku, należy znaleźć wspólną wielokrotną obu wartościowości i liczbę tę podzielić przez wartościowość każdego z pierwiastków.

Niech np. związek składa się z czterowartościowego C i trójwartościowego Al; stosując podaną wyżej zasadę, znajdziemy ilość atomów węgla, dzieląc najmniejszą wspólną wielokrotną obu wartościowości przez wartościowość węgla, a więc $\frac{12}{4} = 3$ atomy, zaś ilość atomów glinu, dzieląc liczbę 12 przez 3 a więc $\frac{12}{3} = 4$. Szukany związek przedstawi się jako $Al_4\,C_3$. Analogicznie związek pięciowartościowego azotu z dwuwartościowym tlenem będzie posiadał cząsteczkę $N_2\,O_5$ (najmniejsza wspólna wielokrotna wynosi 10).

W miarę komplikowania się budowy cząsteczek związków, składających się z trzech, czterech, a czasem i większej ilości pierwiastków, określanie struktury cząsteczek przy pomocy wartościowości atomów staje się coraz trudniejsze. Celem uproszczenia zagadnienia wydziela się często ze skomplikowanej cząsteczki pewne grupy atomów, traktując je jako całość posiadającą określoną wartościowość. Aby określić wartościowość tak wyodrębnionej grupy, należy zsumować wartościowość atomów, z którymi grupa jest związana. W cząsteczce ługu sodowego Na(OH) wyodrębniamy charakterystyczną dla wielu związków (tzw. *zasad)* grupę (OH) i traktujemy ją jako jednowartościową, gdyż złączona jest ona w cząsteczce z jednowartościowym atomem sodu. Wzór cząsteczki ługu sodowego napisać więc możemy strukturalnie Na — OH. Jednowartościowość grupy OH stwierdzić można łatwo, wiedząc, że atom tlenu jest dwu, atom zaś wodoru — jednowartościowy: (H— O) —

Są jednak grupy na tyle złożonej budowy, że trudno jest z ich budowy wnioskować o wartościowości. W kwasie siarkowym, którego cząsteczka przedstawia się jako $H_2\,SO_4$, wyodrębnioną grupą jest SO_4. Grupa ta stanowi tzw. *resztę kwasu siarkowego.* Bez żadnej trudności obliczymy jej wartościowość i przedstawimy przy pomocy dwóch kresek (SO_2) =, ponieważ w cząsteczce grupa złączona jest z dwoma atomami jednowartościowego wodoru. Tak samo w kwasie azotowym HNO_3, grupę (NO_3) uznamy za jednowartościową, a w kwasie fosforowym $H_3\,PO_4$ — grupę (PO_4) — za trójwartościową.

Przyswoiwszy sobie pojęcie *wartościowości grup* (zwanych również *rodnikami),* odpowiedzieć możemy łatwo na pytanie, jak jest zbudowana cząsteczka np. fosforanu wapnia, złożona z Ca i reszty kwasowej kwasu fosforanowego, czyli grupy PO_4. Znamy już trójwartościowość tej grupy, co — łącznie z dwuwartościowością Ca — prowadzi wprost do wzoru $Ca_3(PO_4)_2$ (cyfra 2 umieszczona poza nawiasem wyraża, że cała grupa PO_4 powtórzona została dwukrotnie).

Zaznajomiwszy się z kluczem, pozwalającym na orzekanie o budowie cząsteczek związków chemicznych, musimy z kolei słów parę powiedzieć o strukturze cząsteczek pierwiastków. W całej tej sprawie istnieje niestety szereg niejasności tak, że przy dzisiejszym stanie wiedzy niemożliwym jest ujęcie w jednym sformułowaniu rozwiązania całego problemu. Coś pewnego powiedzieć jedynie można o strukturze pierwiastków gazowych. W r. 1811 włoski uczony *Avogadro* ogłosił hipotezę, dziś znakomicie potwierdzoną, mówiącą, że c z ą s t e c z k i p i e r w i a s t k ó w g a z o w y c h s k ł a d a j ą s i ę z d w ó c h a t o m ó w. Dla tego też wyrażenia cząsteczek pierwiastków piszemy: N_2, H_2, Cl_2, O_2 (strukturalnie N=N; H—H; Cl—Cl; O=O). Ogłaszając swą hipotezę, *Avogadro* nie wiedział o istnieniu gazów szlachetnych, których cząsteczki są jednoatomowe (He, Ne, A, Kr, X, Rn). Zgodnie z obecnym stanem wiedzy o budowie atomów, należałoby do prawa *Avogadry* dać poprawkę głoszącą, iż jest ono słuszne dla tych pierwiastków gazowych, które posiadają orbity zewnętrzne niecałkowicie jeszcze wypełnione przepisową ilością elektronów.

O jednoatomowości gazów szlachetnych nabrano przeświadczenia na mocy innego prawa tegoż *Avogadry* (obie hipotezy ogłoszone zostały jednocześnie). Prawo to mówi, że w s z y s t k i e g a z y, z a r ó w n o p i e r w i a s t k i j a k i z w i ą z k i c h e m i c z n e, p o s i a d a j ą c z ą s t e c z k i z a j m u j ą c e — w t y c h s a m y c h w a r u n k a c h c i ś n i e n i a i t e m p e r a t u r y — j e d n a k o w ą p r z e s t r z e ń. W jednakowych więc objętościach mieszczą się jednakowe ilości różnych cząsteczek gazowych. Następcy *Avogadry*

potrafili obliczyć przestrzeń zajmowaną przez cząsteczkę gazową i tym samym podać ilość cząsteczek znajdujących się w *gramocząsteczce* (ciężarze cząsteczkowym wyrażonym w gramach), której objętość dla dowolnego gazu wynosi 22,4 l przy temperaturze 0° i ciśnieniu 760 mm słupa rtęci. Ilość ta, zwana *skalą Avogadry*, wynosi $6{,}02 \cdot 10^{23}$ cząsteczek. Wystarczy więc zważyć 22,4 jakiegoś pierwiastka, aby otrzymać ilość gramów, równą jego ciężarowi cząsteczkowemu. Ciężar cząsteczkowy podzielony przez ciężar atomowy oznaczy nam wprost ilość atomów w cząsteczce. Tym więc sposobem przekonano się, że zarówno gazy szlachetne, jak też i pary, powstające przy podgrzewaniu pierwiastków metalowych powyżej ich punktu wrzenia, posiadają cząsteczki składające się z pojedyńczych atomów.

W kwestii liczby atomów znajdujących się w cząsteczkach pierwiastków stałych i płynnych nie da się powiedzieć nic pewnego. Przeważa dziś pogląd, że stanowi stałemu i ciekłemu pierwiastków odpowiada struktura atomowa, co zwłaszcza uwidacznia się w budowie siatki przestrzennej stałych metali.

Wielkości cząsteczkowe są tymi wielkościami, na poziomie których zachodzą wszelkie przemiany, zwane *reakcjami chemicznymi*, uwidacznione w postaci równań chemicznych. To też wszelkie wzory, występujące po obu stronach tych równań, przedstawiają cząsteczki pierwiastków albo związków chemicznych. Mieć to należy zawsze na uwadze, ilekroć przystępuje się do rozważania spraw związanych z równaniami chemicznymi.

NUMERACJA RZYMSKA

W matematyce współczesnej stosujemy *dziesiętny układ liczenia*, w którym wszystkie liczby wyrazić możemy za pomocą 10 znaków

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0,

zwanych *cyframi arabskimi*, ponieważ przyswoiliśmy je od Arabów.

Zarówno układ dziesiętny, jak i podane znaki stosowane są obecnie przez wszystkie prawie kulturalne narody świata, niezależnie od tego jakiego używają alfabetu dla oznaczania dźwięków swej mowy.

W starożytności i średniowieczu cyfry oznaczano prawie w każdym kraju inaczej. Numeracja używana w starożytnym Rzymie i krajach znajdujących się w zasięgu jego wpływów, jakże odmienna od współczesnej, przetrwała do obecnych czasów i stosowana jest jeszcze niekiedy i dzisiaj. Na murach starych domów, na grobowcach, książkach, niektórych dokumentach itp. widzi się często oryginalne znaki w rodzaju:

MCDLXXIV; CLXIII; XLVII.

Co one znaczą?

Są to liczby wyrażone znakami numeracji rzymskiej.

Poznajmy je bliżej!

A. Numeracja rzymska posiada zasadniczo siedem odrębnych znaków — cyfr, a mianowicie:

I	V	X	L	C	D	M
1	5	10	50	100	500	1000

B. Każdą dowolną liczbę można zapisać, stosując odpowiednie zestawienie tych znaków, stosuje się przy tym następujące zasady:

1) cyfry V, L, D, mogą występować tylko jeden raz (np. XV = 15; VII = 7; LV = 55; DCCV = 705),

2) cyfry I, X, C mogą powtarzać się co najwyżej trzy razy (np. III = 3; XXXV = 35; MDCCCXXXI = 1831),

3) Jeśli cyfra, oznaczająca mniejszą liczbę stoi po prawej stronie cyfry, oznaczającej liczbę większą, wówczas cyfrę mniejszą dodaje się (np. VI = 5 + 1 = = 6; LXI = 50 + 10 + 1 = 61; CV = 100 + 5 = = 105,

4) Jeśli cyfra, oznaczająca liczbę mniejszą, stoi po lewej stronie cyfry, oznaczającej liczbę większą, to liczbę mniejszą odejmujemy

(XL = 50 — 10 = 40; LD = 500 — 50 = 450; IX = 10 — 1 = 9),

5) Wielokrotność tysięcy oznacza się poziomą kreską umieszczoną nad cyfrą: $\overline{X}$ = 10.000; C = 100.000; M = 1.000.000; XII = 12.000.

C. 1) Przykłady zapisywania cyframi rzymskimi:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

XIII	XIV	XV	XIX	XX	XXXII	XLV	XLVII
13	14	15	19	20	32	45	47

XLIX	LXXVI	CLXVI	CDXV	CDXX	DCCIX
49	76	166	415	420	709

CMLVI	MCMXLIX
956	1949

2) Należy przy tym zwrócić uwagę, że z lewej strony dowolnego znaku można umieścić tylko cyfrę, która w szeregu znaków zajmuje poprzedzające lub co najwyżej drugie miejsce przed daną cyfrą. Np. można umieścić:

I przed V i X, ale nie wolno przed L, C, D i M.

X przed L i C, ale nie wolno przed D i M itd., a więc 49 = XLIX, a nie IL, 99 = XCIX, a nie IC, 499 = CDXCIX, a nie ID, itd., z biegiem czasu jednak nie przestrzegano rygorystycznie podanej zasady.

3) Niekiedy zamiast znaku D stosowany był znak IↃ; a zamiast znaku M znak CIↃ; natomiast znak IↃↃ oznaczał 5 000, zaś CIↃↃ — 10 000.

Zapisywanie liczb znakami rzymskimi jest o wiele trudniejsze, aniżeli zapisywanie cyframi arabskimi, nie mówiąc już o tym, że wykonywanie działań matematycznych staje się wówczas skomplikowanym zagadnieniem. Dlatego też układ dziesiętny, posiłkujący się cyframi arabskimi uzyskał powszechne prawo obywatelstwa na całym świecie, wypierając z użycia numerację rzymską.

H. Ch.

BIBLIOGRAFIA

KSIĄŻKI NADESŁANE

Władysław Gay i dr Teofil Bissaga „PODRĘCZNIK DO NAUKI PRZEPISÓW O ODPRAWIE I PRZEWOZIE PRZESYŁEK TOWAROWYCH". Wydanie I. Format A5, stron 240, tablic 7. Wydawnictwa techniczne Ministerstwa Komunikacji. Warszawa, 1948.

Prof. K. A. Krug „PODSTAWY ELEKTROTECHNIKI". Tom I. Przetłumaczył z rosyjskiego pod kierunkiem prof. Politechniki Warszawskiej *Witolda Kotowskiego mgr inż. Wacław Wendel*. Format B5, stron 447, Akademicka Spółdzielnia Wydawnicza w Warszawie. Warszawa, 1949.

Prof. dr inż. Witold Wierzbicki „ZADANIA ZE STATYKI BELEK PROSTYCH". Wydanie II. Format B5, stron IX+363, rysunków 475. Akademicka Spółdzielnia Wydawnicza w Warszawie. Warszawa, 1949.

Ian Bradley, Norman F. Hallows „WORKSHOP EQUIPMENT. ITS DESIGN, CONSTRUCTION AND USE". Wydanie I. Format 140x222 mm, stron VII+224, rysunków 206. „Chapman & Hall LTD". London, 1949.

CZASOPISMA NADESŁANE

Zeszyt 10/49 miesięcznika „BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY" — wydany w ramach miesiąca pogłębienia przyjaźni polsko-radzieckiej omawia w szeregu artykułach ogólne zagadnienia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy w ZSRR.

W zeszycie 11/49 znajdujemy artykuły: *inż. Stefan Filipkowski* „Zakres działania inżyniera bezpieczeństwa pracy", *inż. Zbigniew Piotrowski* „Próby zastosowania w przemyśle okularów typu lekkiego", *inż. Wacław Pieślak* „Przyczynki do techniki wentylacji".

W zeszycie 7—8/49 czasopisma „HUTNIK" znajdujemy artykuły: *prof. inż. Władysław Kuczewski* „O średnicy i ilości dysz powietrznych wielkiego pieca", *E. Bućko* „Badania problemów cieplnych pieca martenowskiego w piecu doświadczalnym", *St. Block* „Pojęcie hartowności", „Ustalenie zawartości domieszek stopowych najskuteczniej zwiększających hartowność", *A. Semkowicz* „Amerykańskie i brytyjskie stale nierdzewiejące austenityczne", *E. Łukawer* „Światowy rynek aluminium w 1948 r.".

„INŻYNIERIA I BUDOWNICTWO" zeszyt 7—8/49 przynosi artykuły: *inż. Władysław Wachniewski* „Profile walcowane przez polskie huty", *inż. Stanisław Hückel* „Czy i jakie profile stalowych ścian szczelnych należałoby w Polsce produkować".

W zeszycie 10/49 czasopisma „MECHANIZACJA I ELEKTRYFIKACJA ROLNICTWA" znajdujemy artykuły: *prof. dr inż. Czesław Kanafojski* „Ustalenie typów narzędzi i maszyn rolniczych", *inż. Alojzy Moszyński* „Przygotowanie sprzętu do naprawy", *T. N.* „Przebieg spalania w silniku wysokoprężnym i w silniku z głowicą żarową", *inż. T. Nowacki* „Rezultaty badań rozruszników „Zetor" i „Steyer".

„MOTORYZACJA". W zeszycie 10/49 zostały m. in. ogłoszone artykuły: *inż. Z. Perzyński* „Przedni, czy tylny napęd — silnik z przodu, czy z tyłu", *S. M. Wellington* „Amatorskie samochody wyścigowe".

Zeszyt 9/49 miesięcznika „PRZEGLĄD BUDOWLANY" przynosi: *Rafael Rucki* „Kierunki rozwojowe mechanizacji budownictwa w związku z planem 6-letnim", *Mieczysław Zajbert* „Kilka problemów mechanizacji budownictwa", *Alfred Wiślicki* „Drogi rozwojowe produkcji sprzętu budowlanego w Polsce".

„PRZEGLĄD MECHANICZNY" zeszyt 10—11/49 przynosi artykuły: „Osiągnięcia techniki radzieckiej w przemyśle metalowym", *prof. dr inż. M. T. Huber* „W sprawie hipotezy wytrzymałościowej *O. Mohra*", *prof. inż. Stanisław Płużański* „Skrawanie ujemnymi kątami natarcia", *prof. dr inż. Eugeniusz Kuczyński* „Obliczanie przekładni 4 biegowych z 2 kołami wiązanymi", *inż. Stanisław Jabłoński* „Metody wykreślnej analizy kosztów produkcji", *inż. Jan Szmelter* „Pomiar promienia dużych łuków", *inż. Cz. Kalata* i *inż. A. Paraszczak* „O żeliwie maszynowym wysokojakościowym i jego właściwym wykorzystaniu", *prof. inż. Mikołaj Czyżewski* i *inż. Tadeusz Olszowski* „Otrzymywanie żeliwa o podwyższonych własnościach metodą modyfikacji".

W zeszycie 10/49 „PRZEGLĄDU ORGANIZACJI" znajdujemy artykuły: *Karol Goszcz* „Istota i zadania socjalistycznej organizacji wytwórczości", *prof. inż. Michał Skarbiński* „Wytyczne budowy druków fabrycznych", „Metody obliczeń wykonania norm pracy", *inż. Maksymilian Reich* „Przykłady obliczania zarobków przy produkcji masowej".

W zeszycie 5—6/49 czasopisma „PRZEGLĄD SPAWALNICTWA" znajdujemy artykuły: *inż. Henryk Toruński* „Zagadnienie szkolenia w spawalnictwie", *W. P. Nikitin* „Szkoła rosyjska w rozwoju spawania elektrycznego łukowego", *Jan Kawecki* „Budowa i działanie zgrzewarki punktowej i liniowej najprostszego typu", *Z. D.* „Cięcie tlenowo-łukowe", *inż. Mieczysław Rzęcki* „Technika bezpieczeństwa i higieny pracy przy spawaniu i cięciu metali", *J. B.* „Miarka do kątów ukosowania i spoin", „ Kontrola ręcznego spawania łukowego".

W zeszycie 9—10/49 czasopisma „WĘGIEL" znajdujemy artykuł: *inż. Zygmunt Butler* „Zagadnienie mechanizacji przemysłu węglowego".

„WIADOMOŚCI PKN" zeszyt 10/49 przynoszą artykuły: *prof. dr inż. Wacław Moszyński* „Unifikacja wszechświatowa jednostek miar powinna się stać pierwszym i najważniejszym celem normalizacji międzynarodowej", *dr inż. L. Krauze* „Praktyczne określanie wymagań liczbowych", „Sprawozdanie z Kongresu ISO w Paryżu", oraz normy: „Narzędzia rzemieślnicze. Nóż do otoków", „Modele odlewnicze. Okrągie znaki rdzeniowe", „Rurociągi. Rury stalowe bez szwu gładkie jakościowe", „Nawiertaki 60° do nakiełków chronionych", „Rozwiertaki stożkowe do gniazd metrycznych z chwytem stożkowym", „Nakiełki", „Frezy trzpieniowe do rowków na wpusty czółenkowe (Woodruffa)", „Piłki do metali maszynowe", „Obrabiarki do metali. Tokarki. Końcówki stożkowe wrzecion i gniazda", „Obrabiarki do metali. Końcówki wrzecion wiertarko-frezarek", „Tłoczniki. Cięcie. Pojęcia podstawowe", „Tłoczniki. Gięcie. Pojęcia podstawowe", „Tłoczniki. Ciągnienie. Pojęcia podstawowe", „Tłoczniki. Pojęcia podstawowe", „Obcinaki do rur" oraz normy narzędzi lekarskich, stomatologicznych, rymarskich i szewskich.

W „WIADOMOŚCIACH URZĘDU PATENTOWEGO" zeszyt 7—8/49 znajdujemy uchwały Komitetu Ekonomicznego Rady Ministrów: z dnia 9 sierpnia 1949 r. w sprawie sposobu ogłaszania i rozpowszechniania usprawnień pracowniczych, z dnia 21 czerwca 1949 r. w sprawie wypłat premii za usprawnienia techniczne i wynalazki pracownicze w przemyśle państwowym, oraz z dnia 8 sierpnia 1949 r. w sprawie używania znaków towarowych przez przedsiębiorstwa gospodarki uspołecznionej".

KRONIKA

RUCH WYNALAZCZOŚCI PRACOWNICZEJ WKRACZA NA NOWE TORY

Krajowa Konferencja Wynalazczości i Usprawnień, odbyta w dniu 19 września, stwierdziła w rezolucji, którą omówiliśmy w poprzednim zeszycie „Mechanika", szereg niedomagań ruchu wynalazczości. Usunięcie tych niedomagań, to warunek wykonania planu 6-letniego, to warunek wzrostu dobrobytu mas pracujących.

Aby usunąć niedociągnięcia organizacji ruchu wynalazców, racjonalizatorów i nowatorów, Przewodniczący Państwowej Komisji Planowania Gospodarczego wydał zalecenie ogłoszone w dniu 15 listopada br.

We wszystkich zakładach gospodarki uspołecznionej mają zostać powołani referenci do spraw usprawnień i wynalazczości; we wszystkich jednostkach organizacyjnych i Departamentach Techniki Ministerstw. sprawujących zarząd nad poszczególnymi działami gospodarki narodowej — Oddziały w pierwszych i Wydziały Usprawnień i Wynalazczości w drugich.

W zakładach zostaną powołane Zakładowe Komisje Usprawnień i Wynalazczości złożone z 2 przedstawicieli dyrekcji zakładu, przedstawiciela POP PZPR, przedstawiciela Rady Zakładowej, oraz referenta do spraw usprawnień i wynalazczości. W zakładach większych (zatrudniających ponad 500 pracowników) Komisja ma prawo dokooptować 2 członków spośród pracowników zakładu. W posiedzeniach Komisji mogą brać udział przedstawiciele Klubu Techniki i Racjonalizacji. Komisja powinna rozpatrywać pomysły usprawnień i wynalazki w obecności ich twórców.

Kamisje Zakładowe mają za zadanie ocenić przydatność zgłoszonego wynalazku czy usprawnienia, dokonać obliczenia premii i przesłać akta wraz z wnioskiem do Komisji Usprawnień i Wynalazczości Przedsiębiorstwa, nie później niż po upływie 7 dni od złożenia wniosku.

W skład Komisji Przedsiębiorstwa wchodzą: 2 przedstawiciele dyrekcji, przedstawiciel POP PZPR, przedstawiciel rady zakładowej lub Związku Zawodowego, 2 do 4 wybitnych fachowców przedsiębiorstwa oraz referent do spraw usprawnień i wynalazków.

Komisja przedsiębiorstwa ocenia stopień przydatności projektów złożonych przez Komisje Zakładów, ostatecznie ustala wysokość premii, przedstawia swe uchwały w terminie do 7 dni do zatwierdzenia dyrekcji, która powinna podjąć decyzję nie później niż po upływie tygodnia.

W przedsiębiorstwach jednozakładowych utworzone Komisje spełniają zadanie zarówno Komisji Zakładów jak i Przedsiębiorstw.

W przypadku nie zatwierdzenia uchwały Komisji przez dyrekcję przedsiębiorstwa ostateczną decyzję podejmuje Oddział Usprawnień i Wynalazczości jednostki organizacyjnej bezpośrednio nadrzędnej.

Opisy dodatnio ocenionych wynalazków i usprawnień wysyłają Komisje Przedsiębiorstw do Oddziałów Usprawnień i Wynalazczości w ciągu 10 dni od ich otrzymania.

Od decyzji Komisji Przedsiębiorstwa służy twórcy pomysłu prawo odwołania do właściwego Oddziału Usprawnień i Wynalazczości, w ciągu 14 dni od doręczenia decyzji, a od decyzji Oddziału — do Wydziału Usprawnień i Wynalazczości właściwego ministerstwa.

Celem pomocy racjonalizatorom i nowatorom we wszystkich zakładach i przedsiębiorstwach, w których nie ma klubów techniki i wynalazczości, dyrektorzy powinni wyznaczyć inżyniera lub technika spośród personelu technicznego dla pisemnego i rysunkowego opracowania pomysłu pracownika.

Do zadań Komisji Usprawnień należy również opracowywanie w porozumieniu z dyrekcją i ogłaszanie tematów pomysłów, których realizacja przyczyniłaby się do usprawnienia pracy danego zakładu lub przedsiębiorstwa. Zbiory tematów winny być raz w miesiącu aktualizowane i dopełniane.

Wydziały Usprawnień i Wynalazczości będą opracowywać branżowe zbiory tematów dla racjonalizatorów i wynalazców, które winny być ogłaszane we wszystkich zakładach danej branży oraz aktualizowane i dopełniane raz na kwartał.

Do rozwoju ruchu wynalazczości i usprawnień i rozpowszechniania osiągnięć nowatorów przyczynią się również w dużym stopniu Branżowe Narady Wynalazczości i Usprawnień organizowane przez Wydziały i Oddziały Usprawnień przynajmniej raz w roku. Połączone one będą z wystawami, przeglądami i pokazami osiągnięć racjonalizatorów i wynalazców w zakładach danej branży.

Przewodniczący PKPG zaleca również, aby wynalazki i usprawnienia dokonane w jednym z zakładów były realizowane w innych zakładach danego przedsiębiorstwa w przeciągu 3 miesięcy, a w zakładach podległych danemu Zjednoczeniu lub Centralnemu Zarządowi — w terminie 6-cio miesięcznym od chwili pierwszej realizacji wynalazku lub usprawnienia.

Wydziały i Oddziały Usprawnień w celu wymiany i rozpowszechnienia usprawnień będą organizować kursy, pokazy, odczyty, delegować instruktorów i racjonalizatorów do poszczególnch zakładów, jak również inicjować wycieczki i delegacje racjonalizatorów i wynalazców do przodujących zakładów.

Wykonanie zaleceń Przewodniczącego PKPG przyczyni się w wielkiej mierze do dalszego rozwoju masowego ruchu racjonalizacji i nowatorstwa, potężnej dźwigni budowy podstaw socjalizmu w Polsce.

PORADNIA RACJONALIZATORSKA PRZY POLITECHNICE ŚLĄSKIEJ

Otwarta w dniu 1-go października 1949 roku Poradnia Racjonalizatorska przy Politechnice Śląskiej jest jednym z ogniw ściślejszej współpracy robotników z naukowcami.

Zadaniem Poradni Racjonalizatorskiej jest:

a) naukowe opiniowanie ważniejszych pomysłów racjonalizatorskich zgłaszanych przez robotników,
b) rozpowszechnianie bardziej wartościowych wynalazków wśród utrzymujących z nią łączność zakładów pracy,
c) organizowanie spotkań przodowników i racjonalizatorów z naukowcami,
d) propagowanie ruchu racjonalizatorskiego.

Poradnia Racjonalizatorska utrzymuje kontakt z zakładami pracy za pośrednictwem tworzonych przy nich *Klubów Wynalazców* i ich *opiekunów*, mianowanych spośród pracowników naukowych Politechniki.

Opiniowanie wynalazków robotników odbywa się przez zbieranie wypowiedzi odpowiednich katedr i zakładów w Poradni Racjonalizatorskiej i przesyłanie tak umotywowanej opinii macierzystemu Klubowi.

Ewidencję wszystkich wynalazków i ich rozpowszechnianie umożliwia szczegółowo prowadzona *kartoteka*.

Wreszcie *spotkania robotników z naukowcami*, organizowane przez Kluby Wynalazców z jednej i Opiekunów z drugiej strony, polegają na umożliwieniu robotnikom dostępu do laboratoriów i zakładów naukowych Politechniki, na urządzaniu dla racjonalizatorów odczytów na ustalone obopólne tematy, dalej — na umożliwieniu dostępu do fabryk pracownikom naukowym, celem zapoznania się z aktualnymi zagadnieniami przemysłu.

Podkreślić przy tej sposobności należy aktywny udział ZAMP-u i Koła Mechaników. Studenci ochoczo stanęli do pracy na tym odcinku opiekując się poszczególnymi robotniczymi Klubami Wynalazców.

Wytyczne dla autorów opisów oraz uczestników konkursu na najlepszy opis metod pracy przodownika, racjonalizatora lub przodującej brygady

A. Cel konkursu

We wszystkich gałęziach przemysłu i gospodarki narodowej obserwujemy od dłuższego czasu rozwój ruchu współzawodnictwa pracy powodujący wysuwanie się na czoło klasy robotniczej, przodowników pracy oraz przodujących brygad. W ramach ruchu współzawodnictwa socjalistycznego począł rozwijać się ruch racjonalizatorski, nowatorski i wynalazczości robotniczej, będący wyrazem nowego stosunku klasy robotniczej do pracy w warunkach ustroju ludowego.

Ulepszone metody pracy w ramach tego ruchu i uzyskane doświadczenia powinny być gromadzone i opracowywane celem szerokiego ich rozpowszechniania. Osiągnięcia tego masowego ruchu przyczynią się do zwiększenia wydajności pracy, wykonywania i przekraczania planów i zacierania różnic między pracą umysłową i fizyczną a tym samym przyśpieszą nasz marsz ku socjalizmowi. Doceniając powyższe „Przegląd Związkowy" (dawniej Robotniczy Przegląd Gospodarczy), organ Centralnej Rady Związków Zawodowych, oraz „Przegląd Organizacyjny", organ Głównego Instytutu Pracy, ogłosiły konkurs na najlepszy opis metod pracy przodownika, racjonalizatora lub przodującej brygady w przemyśle, budownictwie, rolnictwie, komunikacji i innych dziedzinach życia gospodarczego. Konkurs powinien przyczynić się do zmobilizowania przodujących robotników, majstrów i pracowników technicznych do walki o postęp techniczny.

B. Uczestnictwo w konkursie

Uczestnikiem konkursu może być sam twórca nowej metody pracy, lub brygada stosująca nową metodę. Opis może być również sporządzony przez osobę trzecią w porozumieniu z twórcą nowej metody lub brygady stosującej ją. W konkursie mogą brać udział pracownicy wszystkich dziedzin życia gospodarki narodowej.

C. Wskazówki ogólne

1) W nadesłanym opisie należy podać nazwisko, imię i dokładny adres uczestnika konkursu. W przypadku gdy opis nadesłany jest przez brygadę lub sporządzony przy współudziale osoby trzeciej, należy podać również nazwiska i adresy wszystkich współuczestników.

2) Pisać należy tylko na jednej stronie arkusza, numerując bieżąco poszczególne strony.

3) Pożądane jest nadsyłanie opisu przepisanego na maszynie. W razie posługiwania się pismem ręcznym należy pisać czysto i wyraźnie.

4) Pisać należy zwięźle w sposób jasny i zrozumiały, zwracając przy tym uwagę na dokładne opisanie istotnych szczegółów.

5) W miarę możności pożądane jest załączenie do opisów odpowiednich rysunków, wykresów i fotografii.

D. Sposób sporządzenia opisu

1. Okoliczności powstania nowej metody pracy. W opisie należy podać: 1) okoliczności, które skłoniły racjonalizatora - nowatora lub brygadę do poszukiwania i zastosowania nowej metody (np. chęć zwiększenia wydajności pracy, zmniejszenia wysiłku, zwiększenia zarobku itd.).

2. Trudności i przeszkody na które napotykało wprowadzanie nowych metod pracy oraz sposób, w jaki zostały one przewyciężone.

3. W opisie należy podać stosunek współtowarzyszy pracy i kierownictwa do nowej metody pracy i jej inicjatora oraz zaznaczyć czy ewentualna początkowa niechęć została przełamana.

II. Charakterystyka nowej metody pracy

We wstępie należy określić rodzaj i charakter pracy uczestnika konkursu.

W opisie nowej metody należy uwzględnić następujące charakterystyczne jej cechy:

1. skrócenie czasu pracy,
2. zniesienie lub skrócenie zbędnych przerw,
3. zmiana ruchów lub kolejności ruchów w cyklu pracy,
4. racjonalniejszy podział pracy,
5. zmiana ustawienia maszyn i narzędzi, ułatwiająca pracę,
6. zmiana w dostawie lub ułożeniu materiałów,
7. praca wielowarsztatowa,
8. łączne wykonywanie kilku czynności, wchodzących w zakres kilku specjalności,
9. ulepszenie narzędzi,
10. ulepszenie konstrukcji maszyn,
11. pełniejsze wykorzystanie techniki (mechanizacja i automatyzacja),
12. zwiększenie wydajności maszyn,
13. ulepszenie i zmechanizowanie transportu,
14. intensyfikacja procesów produkcyjnych,
15. zastosowanie ulepszonych lub tańszych materiałów, surowców,
16. oszczędność surowców, maszyn, narzędzi, energii itp.

III. Różnice między nową a starą metodami pracy

W opisie należy porównać wyniki nowej metody z wynikami starej. Należy rozłożyć cykl pracy na poszczególne operacje i określić, jeżeli to jest możliwe, czas ich trwania przed i po zastosowaniu nowej metody. W przypadku opisu nowej metody pracy wykonywanej zespołowo przez brygady, wskazane jest podanie czasu pracy każdego członka zespołu. Należy opisać wzajemną zależność czynności wykonywanych przez poszczególnych członków zespołu.

IV. Wyniki nowej metody

W opisie należy podać korzyści wynikające z zastosowanej metody pracy wyrażone przez:

a) wzrost wydajności pracy (na godzinę lub dniówkę),
b) podwyższenie jakości produkcji,
c) obniżenie kosztów produkcji,
d) ułatwienie pracy,
e) zwiększenie bezpieczeństwa pracy,
f) wzrost zarobków.

Pożądane jest dla porównania wyników określenie powyższych elementów przed i po zmianie metody w liczbach bezwzględnych lub procentach.

V. Rozpowszechnienie nowej metody

Pożądane jest podanie:

1. czy nowa metoda pracy przyjęła się w danym zakładzie, co w tym kierunku uczyniono, oraz co jeszcze uczynić należy,
2. czy nowa metoda została przeniesiona do innych zakładów pracy (danej gałęzi przemysłu lub innej),
3. jakie nowe formy rozpowszechnienia przodujących metod pracy autor proponuje.

E. Uwagi końcowe

Cel konkursu zostanie osiągnięty, jeśli wyniki konkursu przyczynią się wydatnie do realizacji planu sześcioletniego. Dlatego też niezbędnym jest masowy udział w nim przodowników, racjonalizatorów, nowatorów i wynalazców. Właściwe sporządzenie opisów nowych metod pracy ułatwi ocenę nadesłanych prac i zapewni autorom możliwości uzyskania nagród oraz pełne wykorzystanie dokonanych usprawnień. Z tego też względu opisy powinny zawierać wyłącznie fakty realne zgodne z rzeczywistością.

W razie napotykania trudności technicznych lub innych w sporządzaniu opisu, należy zwracać się do organizatorów konkursu, którzy dołożą starań, aby te trudności usunąć i zapewnić każdemu przodownikowi, racjonalizatorowi i nowatorowi możność wzięcia udziału w konkursie.

Komitet Organizacyjny Konkursu

EGZAMIN DOJRZAŁOŚCI ABSOLWENTÓW 2-LETNICH KURSÓW OBRÓBKI METALI TOWARZYSTWA KURSÓW TECHNICZNYCH

W dniach od 7 do 19 grudnia 1949 r. odbył się egzamin dojrzałości absolwentów 2-letnich Kursów Obróbki Metali Towarzystwa Kursów Technicznych w Warszawie.

Egzamin dojrzałości obejmował egzaminy pisemne z języka polskiego i technologii, oraz egzaminy ustne z następujących przedmiotów: język polski, nauka o Polsce i świecie współczesnym, matematyka, obróbka metali i obrabiarki, przyrządy i uchwyty, planowanie i kalkulacja, pomiary warsztatowe, metaloznawstwo i obróbka cieplna metali, silniki parowe, silniki spalinowe i dźwignice.

W wyniku egzaminu świadectwa dojrzałości i tytuł technika-mechanika otrzymali:

Adam Buczkowski, Henryk Butkowski, Mieczysław Chachaj, Stefan Chechłacz, Stanisław Cieślak, Zygmunt Cieślewski, Józef Dąbrowski, Filip Gawor, Julian Górajek, Stefan Jaworek, Wiktor Kajtaniak, Józef Kniga Leuszow, Albin Krysiak, Edmund Kulesza, Piotr Małek, Kazimierz Miłosz, Ryszard Pietrusiński, Marian Płochocki, Adam Pogruszewski, Edmund Pokora, Jan Przeradowski, Aleksander Rechtzygiel, Władysław Skura, Antoni Snopek, Roman Sternal, Stefan Strzylczyk, Roman Szymański, Franciszek Trąbiński, Tadeusz Wielgasiewicz, Eugeniusz Wojciechowski i Adam Żołędowski.

Nowym absolwentom Liceum Mechanicznego TKT składamy jak najserdeczniejsze życzenia owocnej pracy na polu zawodowym.

Z ŻAŁOBNEJ KARTY

Śp. inż. Kazimierz Stojanowski

W dniu 4 kwietnia 1949 r. zmarł w Pruszkowie śp. *inż. Kazimierz Stojanowski*, b. długoletni zastępca kierownika biura technicznego Instytutu Technicznego Uzbrojenia w Warszawie.

Urodzony dn. 4 marca 1891 r. w Warszawie, Zmarły kształcił się początkowo w Szkole Technicznej Kolejowej w Warszawie, a następnie od 1908 r. w Szkole Technicznej im. Wawelberga i Rotwanda. Trudne warunki materialne, a następnie wojna światowa zmusiły Go do przerwania studiów tuż przed ich ukończeniem. Już po zdobyciu poważnej pozycji w świecie technicznym, Zmarły uzyskuje w Państwowej Wyższej Szkole Budowy Maszyn i Elektrotechniki, tytuł technologa-mechanika. W owym czasie Zmarły bierze żywy i czynny udział w wysiłkach grona b. wychowanków tej uczelni zmierzających do zapewnienia jej prawa nadawania tytułu inżyniera. Dążenia te zostały urzeczywistnione ostatnio, dzięki przemianowaniu Wyższej Szkoły Budowy Maszyn i Elektrotechniki na Szkołę Inżynierską.

Śp. *Kazimierz Stojanowski* pracę zawodową rozpoczął w 1912 r. jako konstruktor w przemyśle maszynowym. W czasie pierwszej wojny światowej pracuje w przemyśle motoryzacyjnym, po wojnie zaś — w odbudowie kraju, a od 1926 r. — w uzbrojeniu, z którym, pomijając przerwę w czasie drugiej wojny światowej, nie rozstaje się do końca swego życia.

Inż. Stojanowski był człowiekiem niezwykle uzdolnionym i pracowitym, umiejącym do głębi opanować dziedziny zagadnień technicznych, stanowiących ściślejszy teren jego pracy zawodowej. Jako zastępca kierownika biura technicznego Instytutu Technicznego Uzbrojenia, oddał on krajowi nieocenione usługi, będąc jednym z niewielu, którym dokumentacja techniczna w dziale uzbrojenia zawdzięczała swój wysoki poziom. Szczególnie żywo Zmarły zajmował się zagadnieniami tolerancji i analizy wymiarowej, osiągając w tej dziedzinie niezwykle wysoki poziom ich opanowania. Czynnie współdziałał przy opracowywaniu wielu instrukcji i norm w tej dziedzinie. Opanowawszy bardzo dokładnie mało jeszcze znane u nas w tym czasie zagadnienie tolerancji gwintowych, *inż. K. Stojanowski* opracował w 1931 r. pierwszy w Polsce projekt układu tolerancji gwintowych, który utorował drogę później przyjętym normom. Wśród różnych zagadnień specjalnych, nad którymi pracował, ogłaszając szereg artykułów w prasie technicznej, wymienić można sprawę wyznaczania tolerancji położenia środka ciężkości pocisku artyleryjskiego.

Przy całej swej wiedzy Zmarły był człowiekiem niezwykle skromnym. Wyróżniał się dobrocią serca i koleżeńskością.

Cześć Jego pamięci!

WIADOMOŚCI SIMP

KONFERENCJA POMIAROWA

W dniach 5, 6 i 7 grudnia rb. w Domu Technika w Warszawie odbyła się Konferencja Pomiarowa, zorganizowana przez Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Mechaników Polskich.

Konferencja Pomiarowa była konferencją fachową, mającą na celu zmobilizowanie wszystkich sił technicznych i naukowych dla podniesienia jakości wyrobów przemysłu metalowego w realizacji Planu Sześcioletniego przebudowy i rozbudowy naszej gospodarki narodowej.

Zjazd, który zgromadził około 600 osób, powitał w imieniu Zarządu Głównego SIMP kol. v.-prezes *rektor Ludwik Uzarowicz*, omawiając znaczenie i cel Konferencji. W przemówieniu swym *kol. L. Uzarowicz* podkreślił współpracę SIMP oraz współudział polskich inżynierów, techników i robotników w rozwiązywaniu ważnych zagadnień natury ogólnopaństwowej. Jednym z tych zagadnień jest jakość produkcji.

Następnie przemawiał w imieniu nieobecnego *Ministra Kiejstuta Żemajtisa* Dyrektor Departamentu Produkcji i Techniki Ministerstwa Ciężkiego Przemysłu, *inż. Antoni Tymieniecki*, wygłaszając referat programowo-powitalny Zjazdu.

Poza tym przemawiali: pierwszy Sekretarz Zw. Zaw. Metalowców *Alojzy Firganek* i *kol. inż. Leszek Kistelski* w imieniu Naczelnej Organizacji Technicznej.

Mówcy zgodnie podkreślali doniosłość Konferencji w chwili, kiedy wysiłki władz i społeczeństwa zmie-

rzają do podniesienia jakości wyrobów, co jest nieodłącznie związane z racjonalną organizacją gospodarki narzędziami pomiarowymi, izbami pomiarów i kontrolą jakościową produkcji.

Zagadnienia te wymagają doskonalenia i powiększenia kadr pomiarowców, jak i zmobilizowania ogólnej opinii dla współzawodnictwa o jakość produkcji.

Wygłaszane referaty jak i dyskusja dały bogaty materiał, który będzie wykorzystany w akcji odczytowej, jak i szkoleniowej; całość stanowi bogaty dorobek techniczny, który SIMP pragnie wydać w specjalnych zeszytach „Mechanika" i „Przeglądu Mechanicznego".

W obradach brała udział delegacja kolegów węgierskich pod przewodnictwem *kol. Gyorgy Kolozs* z M. T. E. Sz., która żywo interesowała się naszymi osiągnięciami technicznymi jak i przemysłem precyzyjno-optycznym.

Na zakończenie obrad Zjazd uchwalił rezolucję i wysłanie telegramów *do V-premiera Hilarego Minca, Ministra Eugeniusza Szyra, Ministra Kiejstuta Żemajtisa* oraz do KC PZPR.

REZOLUCJA ZJAZDOWA

Sześcioletni plan rozbudowy i przebudowy gospodarki narodowej stawia przed inżynierami i technikami ważne zadania wymagające mobilizacji wszystkich sił, jak również i środków naukowo-technicznych.

Powiększenie zarówno ilości, jak i jakości produkowanych dóbr wymaga stosowania w szerokim zakresie naukowych metod pomiarów dla produkcji — szczególnie masowej.

Inżynierowie i technicy mechanicy zebrani na Krajowej Konferencji Pomiarowej SIMP w Warszawie w dniu 5, 6 i 7 grudnia 1949 r. po zapoznaniu się z zasadami kontroli technicznej w krajach najbardziej uprzemysłowionych i w kraju przodującej techniki — Związku Radzieckim postanawiamy dołożyć wszelkich starań, by wprowadzić w życie nową gospodarkę narzędziami pomiarowymi, a w szczególności dążyć będziemy do:

1) rozszerzenia sieci izb pomiarowych odpowiednio wyposażonych,
2) jednolitej organizacji gospodarki narzędziami mierniczymi i oparcia jej na jednolitych wzorcach państwowych,
3) szkolenia kadr pomiarowców dla izb pomiarowych i innych organów kontroli jakościowej,
4) przedłużenia czasokresu użytkowania narzędzi mierniczych drogą właściwego posługiwania się nimi, konserwowania i renowacji,
5) zsynchronizowania kontroli jakościowej z produkcją,
6) planowego zapotrzebowania na sprzęt pomiarowy,
7) unowocześnienia przyrządów i metod pomiarowych,
8) przestrzegania norm i zasad normalizacji,
9) zacieśnienia współpracy z placówkami techniczno-badawczymi,
10) popularyzacji metod i środków pomiarów w najszerszych warstwach pracowników technicznych przez odczyty, czasopisma i książki.

Mamy niezłomne przekonanie, że pracą swoją nie tylko przyczynimy się do podniesienia jakości wyrobów przemysłu metalowego, ale i do przyspieszenia naszego marszu ku socjalizmowi.

SPRAWOZDANIE Z PRZEBIEGU MIESIĄCA PCGŁĘBIENIA PRZYJAŹNI POLSKO-RADZIECKIEJ

W ramach miesiąca pogłębienia przyjaźni Polsko-Radzieckiej SIMP przeprowadził specjalną akcję odczytową. Akcja ta przeprowadzona była we wszystkich Oddziałach SIMP, jak również w terenie, w poszczególnych zakładach pracy.

W ramach akcji odczytowej wybitni prelegenci zaznajomili nasz świat techniczny jak i załogi poszczególnych zakładów z osągnięciami przodującej techniki Radzieckiej.

Przy licznym udziale słuchaczy wygłoszono około 200 odczytów. Akcją tą zostały objęte wszystkie większe ośrodki przemysłu metalowego.

W wyniku wygłoszonych prelekcji fachowcy nasi, wykorzystując doświadczenia i metody pracy stosowane przez technikę w przemyśle radzieckim będą mogli pchnąć nasz przemysł metalowy na nowe tory, co przyśpieszy w planie sześcioletnim marsz społeczeństwa naszego do socjalizmu.

Mimo zakończenia miesiąca przyjaźni Polsko-Radzieckiej SIMP wykorzystując zebrane w tym miesiącu materiały w dalszym ciągu zaznajamiać będzie szerokie kręgi społeczeństwa z osiągnięciami Związku Radzieckiego w dziedzinie techniki, poza tym Stowarzyszenie wykorzystując doświadczenia radzieckie zorganizowało pomoc techniczną wybitnych fachowców dla wynalzców i racjonalizatorów przemysłu metalowego.

CENTRALNA PORADNIA TECHNICZNA SIMP

Przy Zarządzie Głównym SIMP w Warszawie zorganizowana została „Centralna Poradnia Techniczna".

Celem CPT jest udzielanie porad kandydatom ubiegającym się o stopień inżyniera-mechanika w myśl ustawy o stopniu inżyniera z dnia 28.I.1948 r. (Dz. U. R. P. Nr 10 poz. 233).

Porady te ułatwić mają przygotowanie się kandydatów do egzaminów w zakresie swej specjalności, jak również informowanie o poziomie ogólnych i fachowych wiadomości wymaganych od nich na egzaminach.

Poza tym CPT udzielać będzie porad na drodze korespondencyjnej, jak również wysyłać na prośbę zainteresowanych konspektywne streszczenia wiadomości z przedmiotów podstawowych oraz odpowiadać na tej drodze na pytania kandydatów korzystających z tych streszczeń.

Jednocześnie podajemy, że w r. 1950 przewidziane jest utworzenie terenowych poradni, działających przy Oddziałach SIMP. Szczegóły dotyczące uruchomienia poradni terenowych zostaną podane przez Zarząd Główny SIMP po ich dokładnym opracowaniu.

Kierownicy terenowych poradni technicznych otrzymywać będą wytyczne z CPT, co zapewni jednolitość działania wszystkich poradni Stowarzyszenia oraz ułatwi jednolite przygotowanie kandydatów.

Poradnie techniczne mają również zadanie niesienia szerokiej pomocy racjonalizatorom i wynalazcom przemysłu metalowego.

CPT czynna jest w lokalu SIMP (Dom Technika) we wtorki od godz. 11 — 12.30, środy i piątki godz. 15.30 — 17.30.

CZŁONKOWIE SIMP ZWERYFIKOWANI PRZEZ GŁÓWNĄ KOMISJĘ KWALIFIKACYJNĄ

ODDZIAŁ ŚLĄSKO-DĄBROWSKI

1. Błachut Józef, Zabrzeg Nr 175.
2. Demitrescu Witold, Mikuszowice Śląskie 186.
3. Ciszewski Władysław, Poręba koło Zawiercia, Blok 1 m. 9.
4. Godlewski Zbigniew, Gliwice, ul. Zwycięstwa 3.
5. Grygierczyk Leon, Czechowice, pow. Bielsko, Olszyna 742.
6. Gutowski Wacław, Bytom, ul. Chrzanowskiego 7 m. 5.
7. Hoszowski Mieczysław, Bytom, ul. Fałata 39 m. 7.
8. Kaniewska Irena, Bielsko, ul. Reymonta 2.
9. Kępa Marian, Gliwce, ul. Wrocławska 18.
10. Kijewski Stanisław, Gliwice, pl. Zawiszy Czarnego 14 m. 7.
11. Klasek Franciszek, Bielsko, ul. Cieszyńska 62
12. Knebloch Stanisław, Gliwice, ul. Brzozowa 11 m. 2
13. Kofroń Franciszek, Gliwice, ul. Wrocławska 19.
14. Kopeć Jan, Bielsko, ul. Robotnicza 6
15. Kostia Tadeusz, Bielsko, ul Reymonta 2
16. Kowalczyk Stanisław, Bytom, ul. Batorego 11 m. 3
17. Kułaga Edward, Bytom, ul. Matejki 21m. 1
18. Lederer Wiesław, Bytom, ul. Chrzanowskiego 9 m. 9
19. Łubecki Juliusz, Bytom, ul. Olejniczaka 1 m. 1
20. Łukaszewicz Stanisław, Gliwice, ul. Korfantego 21 m. 1a
21. Mozak Tadeusz, Bytom, ul. Wrocławska 76a
22. Mendrala Bolesław, Bielsko. ul. Daszyńskiego 18 m. 2
23. Nowakowski Władysław, Bielcko, ul. Reymonta 2 m. 6
24. Ochęduszko Stanisław, Gliwice, ul. Kaszubska 14 m. 2
25. Orlik Stefan, Bytom, ul. Chrzanowskiego 1B m.9
26. Pcak Władysław, Gliwice, ul. Kalidy 8a m.1
27. Pawłowski Marian, Bobrek II, ul. Miechowicka 16
28. Rachwał Eugeniusz, Gliwice, ul. Dziewanny 1
29. Rakoczy Tadeusz, Mikuszewice Śląskie 71, pow. Bielsko
30. Sandauer Justyn, Bielsko, ul. Moniuszki 6
31. Skulima Edmund, Skoczów, ul. Targowa 55
32. Słowik Jan, Skoczów, ul. Grunwaldzka 9a m. 3
33. Sosnowski Stanisław, Bytom, ul. Powstańców Śląskich 6, CBK
34. Syczyk Władysław, Bytom, ul. Jagiellońska 9
35. Syrek Henryk, Świętochowice, 2, kol. Drzymały 7
36. Szmon Adolf, Bytom, ul. Chrzanowskiego 1b m. 3
37. Vogel Jan, Miechowice, ul. Drobczyka 21
38. Vytlacil Alfons, Bielsko, ul. Przekop 11
39. Wójcik Zdzisław, Gliwice, ul. Daszyńskiego 44 m. 9
40. Wżatek Emil, Bytom, ul. Parkowa 2
41. Zabystrzan Jerzy, Bielsko, ul. Widok 3
42. Zatwarnicki Jerzy, Bielsko, ul. Reymonta 2 m 3a
43. Zieliński Zbigniew, Gliwice, ul. Zwycięstwa 7

KOŁO ELBLĄG

1. Bąk Stanisław, Elbląg, Fabryczna 21 m. 6
2. Bednarczyk Henryk, Elbląg, Grottgera 12.
3. Czajkowski Jan, Elbląg, Fałata 91 m. 4.
4. Czuchnowski Antoni, Elbląg, Saperów 15 m. 3
5. Duchowski Czesław, Elbląg, Chocimska 11 m. 3
6. Gaweł Adam, Elbląg, Żymirskiego 15.
7. Kamecki Władysław, Elbląg, Stocznia 16.
8. Kosik Zdzisław Wiesław, Elbląg, Fabryczna 21 m. 7.
9. Jurewicz Wiesław, Elbląg, Saperów 4.
10. Nowodworski Wiktor, Elbląg, Kosynierów Gdyńskich 28a.
11. Slezanowski Zbigniew, Elbląg, Saperów 8
12. Żelazny Andrzej, Elbląg, Batorego 5.
13. Kozarzewski Stanisław, Elbląg, Fałata 87 m. 3
14. Nowicki Kazimierz, Elbląg, Freta 8.

ODDZIAŁ KIELCE

1. Kamiński Czesław, Kielce, Fabryka Przyrządów i Części Precyzyjnych.
2. Lamcha Zygfryd, Kielce, 1 Maja 26 m. 3.
3. Makuch Józef Stanisław, Kielce, Równa 2 m. 1

ODDZIAŁ POZNAŃSKI

1. Nowacki Bogdan, Poznań, Gruszkowska 36 m. 3
2. Farzysz Witold, Poznań, Zeylanda 1 m. 7.
3. Płoszajczak Franciszek, Poznań, Opalenicka 31 m. 2.
4. Urbanowicz Feliks, Poznań, Mostowa 36 m. 7.
5. Woźniak Marian, Poznań, Sikorskiego 2 m. 14.
6. Zborowski Stefan, Poznań, Żorawia 15—17 m. 20
7. Hagedorn Leon, Leszno, Narutowicza 20.
8. Ogrodowski Henryk, Poznań, Daszyńskiego 50 m. 10.
9. Piwakowski Feliks, Poznań, Wyspiańskiego 20 m. 12.

ROZRYWKI UMYSŁOWE

ROZWIĄZANIE KONKURSU Z ZESZYTU 7–9/49

1) Wykres: układ żelazo-węgiel (uproszczony). Służy do określania struktury stopów żelazo-węgiel.
2) Wykres indykatorowy czterosuwowego silnika spalinowego. Służy do określania mocy (indykowanej) oraz prawidłowości działania silników.
3) Wykres wytrzymałościowy, przedstawiający zależności siły rozciągającej od wydłużenia (dla stali). Służy do określania przede wszystkim granicy plastyczności i wytrzymałości na rozciąganie.
4) Wykres *Ganta* (harmonogram). Służy do uwidoczniania planowanych terminów wykonania pewnych czynności, oraz terminów dokonania tych czynności.
5) Nomogram służący do określania liczby obrotów wrzeciona, oraz czasu obróbki toczeniem.
6) Sinusoida — stanowi obraz geometryczny funkcji $y = \sin x$. Znajduje zastosowanie w matematyce (trygonometrii), mechanice (nauka o drganiach), w elektrotechnice.
7) Wykres *Cremony* (Plan sił *Cremony*) służący do określania sił rozciągających lub ściskających pręty w układach kratowych.
8) Wykres sił tnących i momentów gnących, pozwalający określić naprężenia i wielkości ugięć w poszczególnych miejscach zginanego przedmiotu (pręta).

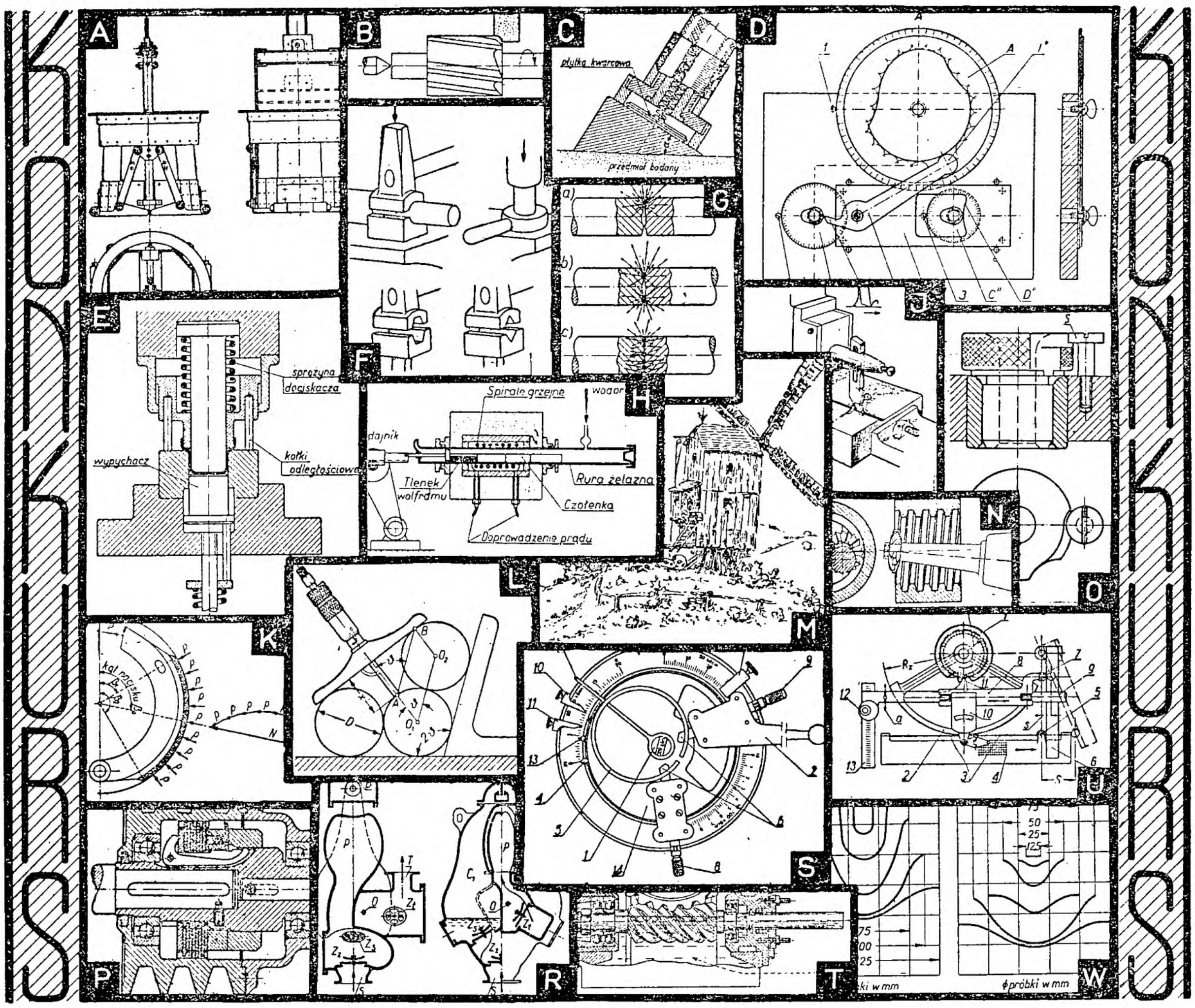
W wyniku losowania nagrody książkowe otrzymali:

1. *Zygmunt Herda, Maczki*, ul. Krakowska 23
inż. T. Pełczyński i inż. R. Sypniewski „METALOZNAWSTWO".
2. *Marian Genera*, Chorzów-Batory, ul. Długa 28 m. 6
T. Dobrzański „RYSUNEK TECHNICZNY".
3. *Franciszek Zieniewicz*, Wrocław, ul. Gajowa 26 m. 28
prof. W. Moszyńskiego „PASOWANIA W BUDOWIE MASZYN".

Nagrody pocieszenia otrzymali

1. *Marian Lurski*, Kraków, ul. Popiela 4 m. 5
inż. M. Wakalskiego „SKRAWANIE NARZĘDZIAMI ZE STOPÓW SPIEKANYCH".
2. *Tadeusz Jurzak*, Bielsko, ul. Łukasiewicza 7 m. 6
inż. H. Chmielewskiego „LOGARYTMICZNY SUWAK RACHUNKOWY".

CZY JESTEŚ UWAŻNYM CZYTELNIKIEM „MECHANIKA"?



Z wiatraków starsz… spotykanych dość często w całym kraju 1 leży wspomnieć o typie niemieckim, o budowie stojakowej,

---

Szereg charakterysty 2 h wbudowań sprzęgieł wielopłytkowych podają 2 10, 11, 12, 13 i 14.

---

ma to np. miejsce w nowoczesnej („pośpiesznej") metodzie nacinania gwintów nożem wirującym; *jednokrotne* w 3 *ostrzowe*, stosowane przy frezowaniu (r 3 7 i 8) i szlifowaniu (rys. 9) i *wielokrotne* (frezowanie — rys. 10

W tych przypadkach można zamocować za na 4 ziem płaską sprężynkę (rys. 1), która odg 4 się podczas ruchu roboczego,

---

Szczęka półsztywna odkształca się bardziej i naciski są mniej w 5 ej jednakowe na całym obwodzie okład 5 (rys. 3).

Stosowanie kołków odległościowych (rys. 7) utrzymujących stałą 6 egłość dociskacza od pierścienia ciągowego, wyrównuje siły docisku materiału,

---

Rys. 3 przedstawi 7 dowę nadajnika. Budowa odbiornika j 7 analogiczna.

Najczęściej stosow 8 w przyrządach wiertarskich tulejkę wym 8 ą podaje rys. 15.

Na rys. 3 mamy znów trzy wałeczki: odległość *x* mierzy 9 głębokościomierzem. Z równoległoboku *A* 9 O_2 widać, że $AB = O_1O_2$, a zatem

---

Przyrząd „Amslera" (rys. 8 i 9) jest skonstruowany na odmi 10 ej zasadzie od opisywanych dotychcza 10 pracuje praktycznie bez tarcia.

W przyrządach firmy „C. Zeiss" i „C. Mahr" nie ma tarczki. Zami 11 tarczki istnieje stały pałąk *2* (sygment wa 11 wy) (rys. 7) oraz kalibrowane taśmy stalowe *3*.

Ostatnio zastosowano w kilku odlewniach kosze z denkami, ot 12 anymi od środka ku bokom (rys. 4), spec 12 ie przystosowane do żeliwiaków mniejszych

---

2) *pompy ciśnieni* 13 *parowe (pulsometry Halla)* (rys. 12),

---

Rys. 1 przedstawia piec, w którym przeprowadza się odtlenian 14 redukcję) tlenku wolframu.

---

2. *Zgrzewanie iskrowe.* Przebieg zgrzewania iskrowego jest nastę 15 y: przekroje łączone zostają jednorazowo 15 kilkakrotnie zetknięte ze sobą,

---

Przekładnie ślimakowe muszą być stale obficie smarowane i d 16 go, albo spotyka się smarowania przez gł 16 ie zanurzenie ślimaka, gdy ślimak znajduje się u dołu (rys. 14 i 15),

---

Przy większych wymaganiach co do gładkości obrabianych pow 17 hni należy ostrza zaokrąglić ręcznie oseł 17 ub przy użyciu profilowej tarczy szlifierskiej (rys. 13).

Celem uzupełnienia opisu obrabiarki, należy jeszcze podać sp 18 wyznaczania zarysu krzywek korygujących *A*.

Na rys. 3 pokazany jest wg *Grossmanna* typowy zbiór krzywy 19 rzehartowywania dla stali węglowej 104 19 AE (0,40 — 0,50% C, 0,6 — 0,9 Mn, 0,15 — 0,30% Si)

Oczywiście w ten sam sposób można wykonywać odsadzenie innych 20 ltów, o ile przekrój jest wielokątem foremnym 20 53).

Powyżej znajduje się 20 rysunków i 20 urywków tekstów z artykułów ogłoszonych w roczniku 1949 „MECHANIKA", przy czym każdemu rysunkowi odpowiada jeden z zamieszczonych urywków.

Pomiędzy Czytelników, którzy nadeślą do dnia 31 stycznia 1950 roku odpowiedź, z jakich artykułów zostały zaczerpnięte te urywki i teksty, zostaną rozlosowane nagrody w postaci książek oraz okładek płóciennych do rocznika 1949 „Mechaniku".

TREŚĆ 12 ZESZYTU

CONTENTS for No 12

TABLE DES MATIERES de No 12

SODIERŻANJE Nr 12

WYDAWCA: INSTYTUT WYDAWNICZY SIMP — WARSZAWA
Kolegium redakcyjne: inż.-mech. Ignacy BRACH, inż.-mech. Heliodor CHMIELEWSKI, Tadeusz DOBRZAŃSKI prof.-inż. Kazimierz GIERDZIEJEWSKI — redaktor Działu Odlewniczego, inż.-mech. Wiesław GRABOWSKI — redaktor techniczny, inż.-mech. Władysław GWIAZDOWSKI, inż.-mech. Paweł KOSIERADZKI, inż.-mech. Stanisław KUNSTETTER, inż.-mech. Henryk KUROŃ, Eugeniusz MAŁKIEWICZ, Sekretarz Generalny SIMP — redaktor Wiadomości SIMP, inż.-chem. Józef MICHAŁOWSKI, inż.-mech. Zdzisław MARCINIAK, inż.-mech. Adam MINCHEJMER — redaktor Działu Samochodowego, inż.-mech. Jan OBALSKI, inż.-mech. Kazimierz OCHĘDUSZKO, prof. dr inż. Witold SZYMANOWSKI
Redaktor naczelny: inż.-mech. Adam Tadeusz TROSKOLAŃSKI.
Adres Redakcji i Administracji: Warszawa-Żoliborz, ul. Mickiewicza 18. Tel. 10.62.26.
PKO Nr konta I-624. Cena pojedyńczego zeszytu zł. 160.—
Drukarnia Nr 5 Spółdz. Wydawniczej „Czytelnik" Warszawa, ul. Targowa 82. B—98008